



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко,
Т. И. Исакова, И. А. Журавель, С. И. Степанова,
А. Г. Сербин, Л. М. Серая, Л. С. Картазова**

Практикум по фармакогнозии

*Учебное пособие для студентов
высших учебных заведений*

Под общей редакцией
профессора В. Н. Ковалева



Харьков
Издательство НФаУ
«Золотые страницы»
2003

УДК 615.322.07(075.8)
ББК 52.821я73
П69

*Рекомендовано
Министерством образования и науки Украины
(письмо №14/18.2-1152 от 03.06.2002 г.)*

Рецензенты:

В. С. Доля, доктор фармацевтических наук, профессор Запорожского государственного медицинского университета;

Р. Е. Дармограй, кандидат фармацевтических наук, доцент Львовского государственного медицинского университета им. Данила Галицкого;

Л. В. Бензель, кандидат фармацевтических наук, доцент Львовского государственного медицинского университета им. Данила Галицкого.

В подготовке практикума принимали участие профессора кафедры фармакогнозии НФаУ **А. М. Ковалева** («Сапонины»), **А. Н. Комиссаренко** («Кумарины») и доценты **В. В. Бойник** («Липиды»), **Н. С. Журавлев** («Антрахиноны»), **С. В. Ковалев** («Лигнаны»), **В. В. Король** (разделы темы «Флавоноиды»), **Т. А. Красникова** («Товароведческий анализ»), **Е. В. Криворучко** («Витамины»), **Л. В. Упыр** (разделы темы «Алкалоиды»), ассистенты **И. А. Кожух** («Производные простых фенолов»), **Е. Н. Новосел** (таблицы, оформление рукописи).

П69 Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов
/ В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; Под общ. ред.
В. Н. Ковалева.— Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003.— 512 с.:
615 ил.: 24 с. вкл.
ISBN 966-615-192-8.
ISBN 966-8032-77-2.

Универсальный практикум для лабораторных занятий по фармакогнозии включает все методы анализа лекарственного растительного сырья: макроскопический, микроскопический, химический, хроматографический, товароведческий и др. Его структура согласуется с изложением материала в учебнике «Фармакогнозія з основами біохімії рослин» под редакцией профессора В. Н. Ковалева. Практикум расширяет и углубляет практически значимые аспекты фармакогнозии — идентификацию лекарственных растений в природе, отличие от сходных видов, установление подлинности лекарственного растительного сырья, влияние условий заготовки, сушки и первичной переработки на его доброкачественность. Характеристика лекарственного сырья соответствует требованиям Государственной и Европейской фармакопей.

Для студентов высших фармацевтических учебных заведений, практических работников фармации и медицины.

**ББК 52.821я73
УДК 615.322.07(075.8)**

ISBN 966-615-192-8
ISBN 966-8032-77-2

© Ковалев В. Н., Попова Н. В., Кисличенко В. С.,
Исакова Т. И., Журавель И. А., Степанова С. И.,
Сербин А. Г., Серая Л. М., Картмазова Л. С., 2003
© Национальный фармацевтический университет, 2003

Предисловие

Практикум по фармакогнозии является составной частью учебно-методического блока профильной дисциплины фармацевтических вузов. Он предназначен для лабораторных занятий по фармакогнозии, цель которых — формирование профессиональных навыков: *определение* лекарственных растений в природе и на гербарных образцах; *распознавание* примесей сходных видов растений при сборе, приемке и анализе сырья; *овладение* методами фармакогностического анализа, использование их для идентификации лекарственного растительного сырья в цельном, измельченном, порошкованном виде и в составе официнальных сборов; *проведение* качественных реакций на основные биологически активные вещества (БАВ) методами, предусмотренными аналитической нормативной документацией; *определение* содержания влаги, золы и экстрактивных веществ фармакопейными методами; *овладение* правилами приемки и стандартизации лекарственного растительного сырья (ЛРС).

Настоящий практикум рассчитан на студентов, обучающихся по специальности «Фармация», магистрантов, провизоров и других специалистов, которые работают с растительным сырьем. Впервые предпринята попытка создания универсального практикума, объединяющего бы все методы анализа ЛРС (товароведческий, макро- и микроскопический, фитохимический, люминесцентный, хроматографический, биологический), которыми должен владеть специалист фармации с высшим образованием. Ранее изданные пособия и руководства по фармакогнозии предназначались для лабораторных занятий по морфолого-анатомическому исследованию или фитохимическому анализу.

Интеграция Украины в Европейский Союз (ЕС), издание Государственной фармакопеи Украины, адаптированной к Европейской фармакопее, привели к росту числа методик, используемых в фармакогностическом анализе, что нашло отражение в практикуме. Увеличено количество объектов для изучения на лабораторных занятиях по сравнению с типовой программой по фармакогнозии.

Практикум предоставляет большой простор для моделирования учебного процесса и облегчения аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, особенно иностранных учащихся.

Практикум состоит из трех частей: введения, специальной части и приложений. Во введении приведены основные понятия, термины и задачи фармакогнозии, категории веществ природного происхождения, перечислены продукты первичной переработки растительного сырья, охарактеризована структура фармакопейной статьи (ФС) Государственной фармакопеи XI из-

дания (ГФ XI) и структура монографии на ЛРС Европейской фармакопей (*PhEur*). Следует отметить, что *PhEur* содержит общую монографию «Herbal Drugs» — лекарственное растительное сырье, которая приведена полностью с переводом. Отдельный блок составляют «Общие требования к фармакогностическому анализу», в котором даны указания к товароведческому, макроскопическому, микроскопическому, люминесцентному, хроматографическому, фитохимическому анализам, перечислены общие требования к реактивам, растворам, точности измерения, условиям опыта, статистической обработке результатов, упаковке, условиям хранения, подготовке ЛРС для анализа, правилам приемки лекарственного растительного сырья и методам отбора проб для стандартизации.

Специальная часть посвящена изучению лекарственного растительного сырья, установлению его подлинности и доброкачественности, анализу растительных сборов, эфирных и жирных масел. Структура специальной части базируется на принципе химической классификации ЛРС и согласуется с изложением материала в учебнике «Фармакогнозія з основами біохімії рослин» под редакцией проф. В. Н. Ковалева. Практикум расширяет и углубляет практически значимые аспекты фармакогнозии — идентификацию дикорастущих лекарственных растений (ЛР), отличие от сходных видов, установление подлинности ЛРС, влияние условий заготовки, сушки и первичной переработки на его доброкачественность.

Изложение материала в каждом разделе и лабораторном занятии унифицировано. Основной структурной единицей практикума является тема, которая начинается с краткой характеристики класса БАВ. Приводится определение класса БАВ, классификация в виде схемы, физико-химические свойства, методы выделения, химические реакции, хроматографическое обнаружение действующих веществ в сырье, перечень методов количественного определения и видов фармакологической активности. Далее перечисляются виды ЛРС, предусмотренные для изучения в данной теме. Объекты анализа разделены на две категории: для лабораторных исследований и для самостоятельного изучения. Предпочтение отдается сырью, которое заготавливается от дикорастущих растений Украины, а также объектам классической фармакогнозии (например, листья красавки, белены, дурмана, трава термопсиса, корни ипекакуаны, кора хинного дерева и др.).

Современный уровень развития науки выдвигает на первый план знание химического состава лекарственного растительного сырья с целью стандартизации. Установление доброкачественности невозможно без определения количественного содержания действующих веществ. Поэтому каждая тема начинается с лабораторного занятия по фитохимическому анализу ЛРС, затем идет одно или несколько занятий по макро- и микроскопическому изучению ЛРС.

Фитохимический анализ ЛРС предусматривает выделение комплекса БАВ, проведение качественных реакций, хроматографическое обнаружение и количественное определение. Перед изложением методики приводится краткий комментарий или разъяснение, химизм реакции, ожидаемый результат опыта. Методика хроматографического анализа изложена в общей части практикума. Для наглядности на цветных вкладках представлены хроматограммы растительных экстрактов и стандартных веществ растительного происхождения большинства классов БАВ.

Структура изучения ЛРС на лабораторном занятии соответствует структуре нормативного документа: внешний вид, микроскопия, качественные реакции, хроматографическое обнаружение, числовые показатели, биологи-

ческая активность. Следует отметить, что Государственная фармакопея Украины (ГФУ) не содержит общие статьи и монографии на лекарственное растительное сырье, в связи с чем в настоящее время на ЛРС распространяется действие Государственной фармакопеи СССР XI изд. (ГФ XI).

Для всех видов лекарственного растительного сырья указаны латинские названия в соответствии с ГФ XI и действующими аналитическими нормативными документами (АНД), а также условия заготовки сырья. Для ядовитого и сильнодействующего ЛРС указаны особенности хранения (список А и Б).

Название лекарственного растения приводится на латинском, русском, украинском, английском и французском языках с общепринятыми синонимами. Если источником сырья служат несколько видов растений, то приводится один, наиболее распространенный в Европе вид. В редких случаях указывается два вида, например пустырник пятилопастный преобладает в Украине, а пустырник сердечный преимущественно является источником ЛРС в европейских странах. Дублирование ботанических названий семейств связано с тем, что в Европе принята классификация Энглера, а в странах бывшего СССР — классификация Тахтаджана. Латинские названия растений даны в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995). Названия лекарственных растений, не вошедших в указанную сводку, приведены согласно международному справочнику Мебберли (Mabberly, 1987).

Внешний вид лекарственных растений, сырья, возможных примесей или сходных видов иллюстрированы рисунками. Микроскопический анализ сопровождают графические рисунки анатомических особенностей ЛРС из «Руководства к практическим занятиям по фармакогнозии» (Долгова А. А, Ладыгина Е. Я., 1977) или немецких атласов (Ludwig Koch, 1911). Основные анатомические диагностические признаки сырья, которые студенты должны самостоятельно обнаружить под микроскопом, приведены в виде фотографий микропрепаратов, выполненных и скомпонованных на кафедре ботаники НФаУ доцентами Л. С. Картазовой и Л. М. Серой. Ботанические аспекты фармакогнозии, таблицы основных отличий лекарственных растений от сходных видов или примесей систематизированы и изложены совместно сотрудниками кафедр ботаники и фармакогнозии.

Лабораторное занятие завершается перечнем контрольных вопросов, которые используются преподавателем в конце занятия для проверки усвоения учебного материала.

В приложениях приведены структурно-логические схемы изучения лекарственного растительного сырья и определители цельного измельченного и порошкового ЛРС, разработанные сотрудниками кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского химико-фармацевтического института. Справочный аппарат содержит список использованной литературы и указатели названий лекарственных и родственных растений на латинском, русском, украинском, английском и французском языках.

Авторы выражают искреннюю признательность ветерану кафедры фармакогнозии НФаУ доценту Нине Макаровне Солодовниченко за неоценимую помощь в написании практикума, передачу своего богатого педагогического опыта и ценные замечания, а также благодарят официальных рецензентов своего труда — заведующего кафедрой фармакогнозии Запорожского государственного медицинского университета, доктора фармацевтических наук, профессора В. С. Долю и заведующего кафедрой фармакогнозии Львовского государственного медицинского университета им. Данила Галицкого, кандидата фармацевтических наук, доцента Р. Е. Дармограя, кандидата фармацевтических наук, доцента Л. В. Бензеля за доброжелательные замечания и пожелания.

Условные сокращения

англ. — английский

АНД — аналитическая нормативная документация

б/у — большое (сильное) увеличение микроскопа

БАВ — биологически активные вещества

БТФ — Британская травяная фармакопея

БФ — Британская фармакопея

БХ — бумажная хроматография

ВЭЖХ — высокоэффективная жидкостная хроматография

ГЕД — голубиная единица действия

ГЖХ — газожидкостная хроматография

ГФУ — Государственная фармакопея Украины

ГФ XI — Государственная фармакопея бывшего СССР XI издания

ГХ — газовая хроматография

ИК — инфракрасный

КЕД — кошачья единица действия

лат. — латинский

ЛЕД — лягушачья единица действия

ЛР — лекарственное растение

ЛРС — лекарственное растительное сырье

м/у — малое (слабое) увеличение микроскопа

МЗ — Министерство здравоохранения

ПМР — протонный магнитный резонанс

рус. — русский

сем. — семейство

ст. — статья

ТСХ — тонкослойная хроматография

укр. — украинский

УФ — ультрафиолетовый

фр. — французский

ФС — фармакопейная статья

ФСО — фармакопейный стандартный образец

ЯМР — ядерный магнитный резонанс

DAV 8 — Германская фармакопея VIII издания

Glu — глюкоза

PhEur — Европейская фармакопея

R_f — величина удерживания исследуемого вещества в хроматографии

spp. (species) — виды

syn. — синоним

ВВЕДЕНИЕ

Основные термины и понятия

Фармакогнозия — наука, изучающая лекарственные растения, лекарственное сырье растительного и животного происхождения, а также некоторые продукты их переработки.

Название «фармакогнозия» возникло в середине IX века и происходит от греческих слов «*pharmakon*» — лекарство (яд) и «*gnosis*» — знание.

Лекарственные растения (ЛР) — растения, которые содержат биологически активные вещества и используются для заготовки лекарственного растительного сырья.

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) — целые лекарственные растения или их части, которые соответствуют требованиям стандартов и используются в высушенном (редко в свежем) виде для получения лекарственных веществ, лекарственных средств растительного происхождения (фитопрепаратов), субстанций и лекарственных форм.

ЛРС, разрешенное к применению органами Министерства здравоохранения Украины и включенное в Государственный реестр, называется официальным (от лат. *officina* — аптека). ЛРС, входящее в Государственную фармакопею, называют фармацевтическим.

Продукты первичной переработки лекарственного растительного сырья, которые являются объектами изучения фармакогнозии, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Объекты изучения фармакогнозии

Название		
русское	латинское	английское
Жирное масло	<i>Oleum pinguia</i>	<i>Fixed oil</i>
Жир	<i>Adeps</i>	<i>Fat</i>
Воски	<i>Cerae</i>	<i>Waxes</i>
Эфирное масло	<i>Oleum aetherea</i>	<i>Volatile oil</i>
Смолы	<i>Resinae</i>	<i>Resins</i>
Камеди	<i>Gummi</i>	<i>Gum</i>
Масло-смолы	<i>Oleopices</i>	<i>Oleoresins</i>
Масло-камедесмолы	<i>Oleogummipices</i>	<i>Oleo-gum-resins</i>
Бальзам	<i>Balsamum</i>	<i>Balsam</i>
Высушенный сок	<i>Succus exsiccatu</i> s	<i>Dried juice</i>
Млечный сок, или латекс	<i>Succus lacteus; latex</i>	<i>Latices</i>

Лекарственное сырье животного происхождения — целые животные, их части или продукты жизнедеятельности, разрешенные к применению органами МЗ Украины.

Биологически активные вещества (БАВ) — вещества, которые оказывают влияние на биологические процессы в организме человека и животных.

Действующие, или фармакологически активные, вещества — биологически активные вещества, которые обеспечивают терапевтическую ценность лекарственного растительного сырья. Они могут изменять состояние и функции организма, проявляют профилактическое, диагностическое или лечебное действие. Могут использоваться в виде субстанций в производстве готовых лекарственных средств.

Сопутствующие вещества — условное название продуктов метаболизма, которые присутствуют в ЛРС совместно с БАВ. Они могут действовать на живой организм позитивно или негативно, влияя на экстрактивность, фармакодинамику и фармакокинетику действующих веществ.

Все вещества растительного происхождения с точки зрения терапевтической активности условно подразделяются на четыре группы (табл. 2).

Таблица 2

Условная классификация веществ растительного происхождения по их терапевтической активности

Группа веществ	Определение	Примеры
Фармакологически активные вещества	Вещества с одинаковой терапевтической активностью в чистом виде и в виде экстракта	<i>Антрахиноны</i> — экстракт сенны, сеннозиды <i>Алкалоиды</i> — экстракт красавки, гиосциамин <i>Сердечные гликозиды</i> — экстракт ландыша, конваллатоксин
Вещества, частично влияющие на активность	Вещества, у которых в чистом виде терапевтическая активность ниже, чем в составе экстракта	<i>Флавоноиды</i> — экстракт боярышника <i>Арбутин</i> — экстракт толокнянки <i>Гиперицин</i> — экстракт зверобоя <i>Алкалоиды</i> — экстракт чистотела
Вещества-маркеры	Вещества, которые являются специфическими для определенных видов, родов или семейств и позволяют их идентифицировать	<i>Панаксозиды</i> — экстракт женьшеня <i>Валепотриаты</i> — экстракт валерианы <i>Эхинакозид</i> — экстракт эхинацеи <i>Розмариновая кислота</i> — экстракт шалфея
Широко распространенные вещества (вещества-космополиты)	Вещества, которые присутствуют почти во всех растениях	<i>Кумарины</i> — скополетин и умбеллиферон <i>Фенолокислоты</i> — хлорогеновая и кофейная кислоты <i>Стероиды</i> — фитостерол <i>Витамины</i> — аскорбиновая кислота <i>Крахмал</i>

Лекарственные средства — вещества или их смеси природного, полусинтетического или биотехнологического происхождения, которые применяются для профилактики, диагностики и лечения заболеваний или для изменения состояния и функций организма человека.

К лекарственным средствам принадлежат: действующие вещества (субстанции); готовые лекарственные средства (лекарственные препараты, ле-

карства, медикаменты); гомеопатические средства; средства борьбы с возбудителями болезни и паразитами; лекарственные косметические средства; лекарственные добавки к пищевым продуктам.

Лекарственный препарат — лекарственное средство в определенной лекарственной форме.

Фитопрепарат — лекарственное средство растительного происхождения в определенной лекарственной форме.

Галеновый препарат — лекарственное средство растительного происхождения в форме настойки или экстракта.

Новогаленовые препараты — максимально очищенные от балластных веществ извлечения из ЛРС, содержащие в своем составе весь комплекс биологически активных веществ.

Настойки — спиртовые или водно-спиртовые извлечения из ЛРС, полученные различными способами настаивания сырья с растворителями без нагревания и удаления растворителя.

Экстракты представляют собой концентрированные извлечения из растительного сырья. По консистенции различают жидкие и густые экстракты — вязкие массы с содержанием не более 25 % влаги, а также сухие экстракты — сыпучие массы с содержанием влаги не более 5 %. Растворителями для приготовления экстрактов служат вода, спирт различной концентрации, эфир, жирные масла и другие растворители.

Сборы — смесь нескольких видов измельченного (реже цельного) растительного сырья, иногда с примесью минеральных солей, эфирного масла и др. Из сборов в домашних условиях готовят настои и отвары.

Настои и отвары — водные извлечения из лекарственного растительного сырья, которые отличаются по времени настаивания на кипящей водяной бане: 15 мин (настои) и 30 мин (отвары). Из цветков, листьев и трав изготовляют настои, из кожистых листьев, кор, плодов, семян и подземных органов — отвары. Настои и отвары относятся к экстемпоральным лекарственным средствам (лат. *ex tempore* — по мере надобности).

Стандартизация ЛРС — установление подлинности, качества и иных показателей в соответствии с требованиями стандарта.

Нормативный документ — это документ, который устанавливает правила, общие принципы или характеристики деятельности человека или результатов этой деятельности. Термин охватывает такие понятия, как стандарт (международный, государственный и региональный), кодекс установленной практики (свод правил) и технические условия.

Стандарт — это нормативный документ для общего и многоразового использования, в котором установлены правила, требования, общие принципы или характеристики для достижения оптимального уровня упорядочения в определенной области.

Государственные стандарты Украины (Державні стандарти України — ДСТ У) регистрируются Госстандартом Украины на многотоннажную продукцию и растительное сырье, которое используется во многих отраслях народного хозяйства.

Технические условия Украины (Технічні умови України — ТУ У) — нормативный документ, который устанавливает требования к конкретной продукции (в данном случае к ЛРС) и регулирует взаимоотношения между поставщиком (производителем) и потребителем продукции.

Отраслевые стандарты Украины (Галузеві стандарти України — ГСТ У) — это стандарты, в которых изложены дополнительные технические условия для производства и поставки продукции (в данном случае ЛРС). Данными

стандартами регламентируются научно-технические термины, обозначения; к ним принадлежит общетехническая документация, технологические нормы и др. Например, ГСТ У 64-1—95 «Сырье лекарственное растительное. Порядок определения сроков годности».

Аналитическая нормативная документация (АНД) – материалы, которые содержат методы анализа лекарственного средства, а также другая документация (ФС), которая позволяет контролировать его качество (приказ МЗ Украины № 223 от 19.09.2000 г.). Утвержденная АНД приобретает силу стандарта. Соблюдение требований, изложенных в АНД, является обязательным для всех предприятий и организаций, которые производят, хранят, контролируют или применяют лекарственные средства.

Фармакопейная статья (ФС) — составная часть аналитической нормативной документации, которая устанавливает требования к лекарственному средству, его упаковке, условиям и срокам хранения и методам контроля качества лекарственного средства. Фармакопейные статьи общего характера изложены в фармакопее.

Государственная фармакопея Украины (ГФУ) является в нашей стране основным законодательным документом в области фармации. ГФУ приведена в соответствие (гармонизована) с Европейской фармакопеей. Это предполагает производство лекарственных средств с обязательным соблюдением требований надлежащей производственной практики (*Good manufacturing practice — GMP*). Фармакопея содержит общие статьи и частные статьи, которые в Государственной фармакопее СССР XI издания (ГФ XI) называются *фармакопейными статьями*, а в *PhEur* и ГФУ — *монографиями*.

Первый выпуск ГФУ не содержит общие статьи и монографии на лекарственное растительное сырье, качество которого, до выхода соответствующих аналитических нормативных документов Украины, контролируется по статьям ГФ XI с использованием необходимых общих статей.

Стандарты периодически пересматриваются с учетом достижений науки. Так, например, Европейская фармакопея переиздается каждые 5 лет с учетом дополнений и изменений, которые издаются ежегодно. Для сохранения гармонизации с Европейской фармакопеей в такие же сроки предполагается проводить переиздание и дополнение Государственной фармакопеи Украины.

Структура частной фармакопейной статьи (ГФ XI) на лекарственное растительное сырье.

ФС на лекарственное растительное сырье унифицированы и имеют одинаковую структуру.

В заглавии статьи приводится название лекарственного растительного сырья на латинском и русском языках. Например, ст. 12 ГФ XI: *Flores Tiliae* — Цветки липы.

Во вступительной части указывается название лекарственного растения, семейства, сроки заготовки, иногда назначение или область использования сырья. Например, «Собранные во время цветения и высушенные соцветия дикорастущих и культивируемых деревьев липы сердцевидной — *Tilia cordata* Mill. и липы широколистной — *Tilia platyphyllos* Scop., сем. липовых – *Tiliaceae*».

В разделе «*Внешние признаки*» приводится подробное описание основных морфологических диагностических признаков цельного, измельченного, резаного сырья, иногда порошка. В конце раздела указывается цвет, запах и вкус.

NB! Однако для ядовитых видов сырья вкус не определяется.

В разделе «*Микроскопия*» указываются основные микроскопические диагностические признаки сырья.

В разделе «*Качественные реакции*» приводятся методики химических, микрохимических реакций или идентификации с помощью хроматографии.

В разделе «*Люминесцентная микроскопия*» характеризуется цвет люминесценции отдельных клеток и тканей в УФ-свете.

В разделе «*Числовые показатели*» регламентируются нормы минимального содержания действующих экстрактивных веществ, а также предельное содержание влаги, золы, частей сырья, утративших естественную окраску, нормы измельченности, частей ЛР, которые не подлежат заготовке, органических и минеральных примесей.

В разделе «*Количественное определение*» приводится методика количественного определения основного вещества, суммы БАВ или биологическая активность, выраженная в единицах действия ЛЕД, КЕД, ГЕД.

В разделе «*Микробиологическая чистота*» указывается категория в соответствии с ГФУ.

В разделе «*Упаковка*» указываются виды упаковки, используемой для данного вида сырья — цельного (мешки, тюки и др.) и измельченного (пачки и др.), а также масса (нетто) сырья в единице упаковки.

Для ядовитого и сильнодействующего ЛРС в частной ФС «*Хранение*» указывается список (А или Б), по которому оно хранится.

В разделе «*Срок годности*» указывается время, в течение которого сырье при хранении в условиях, предписанных общей статьей ГФ XI «Хранение лекарственного растительного сырья», удовлетворяет требованиям АНД и может использоваться по назначению.

В конце частной ФС указывается фармакологическая группа, к которой относится данное сырье.

Монография на лекарственное растительное сырье в PhEur.

Общие требования к лекарственному растительному сырью изложены в Европейской фармакопее в монографии «*Herbal Drugs*», полный текст которой с переводом представлен в табл. 3.

Таблица 3

Общая монография «*Herbal Drugs*» из PhEur 3-го издания

Текст PhEur	Перевод
<p>Herbal drugs</p> <p><i>General Notices</i></p> <p>Herbal Drugs comply with the requirements of the 3rd edition of the European Pharmacopoeia [1433]. These requirements are reproduced below.</p> <p>The statements in this monograph are intended to be read in conjunction with the individual monographs in the Pharmacopoeia. The requirements do not necessarily apply to products that are not the subject of such monographs.</p>	<p>Лекарственные средства растительного происхождения *</p> <p><i>Общие замечания</i></p> <p>ЛРС подчиняется требованиям 3-го издания Европейской фармакопеи [1433]. Эти требования приведены ниже.</p> <p>Положения данной монографии используются совместно с частными монографиями Фармакопеи. Требования частных монографий не распространяются на другие виды ЛРС, не входящие в монографию.</p>

* Далее по тексту дословный перевод заменен принятой аббревиатурой ЛРС.

Продолжение табл. 3

Текст <i>PhEur</i>	Перевод
<p>Definition</p> <p>Herbal drugs are mainly whole, fragmented or cut, plants, parts of plants, algae, fungi, lichen in an unprocessed state, usually in dried form but sometimes fresh. Certain exudates that have not been subjected to a specific treatment are also considered to be herbal drugs. Herbal drugs are precisely defined by the botanical scientific name according to the binominal system (genus, species, variety and author).</p>	<p>Определение</p> <p>ЛРС — это, главным образом, цельные, измельченные или резанные растения, части растений, водорослей, грибов, лишайников в необработанном, обычно в высушенном, состоянии, но иногда свежие. Некоторые продукты жизнедеятельности растений, которые не были подвергнуты специальной обработке, также относятся к ЛРС. Для лекарственных растений приводится научное ботаническое название по биномиальной системе (род, вид, разновидность и автор).</p>
<p>Production</p> <p>Herbal drugs are obtained from cultivated or wild plants. Suitable collection, cultivation, harvesting, drying, fragmentation and storage conditions are essential to guarantee the quality of herbal drugs.</p> <p>Herbal drugs are, as far as possible, free from impurities such as soil, dust, dirt and other contaminants such as fungal, insect and other animal contaminations. They are not rotten.</p> <p>If a decontaminating treatment has been used, it is necessary to demonstrate that the constituents of the plant are not affected and that no harmful residues remain. The use of ethylene oxide is prohibited for the decontamination of herbal drugs.</p>	<p>Производство</p> <p>ЛРС может быть заготовлено от культивируемых или дикорастущих растений. Качество сырья гарантируют стандартные условия сбора, культивирования, уборки урожая, сушки, измельчения и хранения.</p> <p>ЛРС, насколько возможно, очищено от земли, пыли, грязи и других примесей, таких как грибы, насекомые и вредители сырья. Гниль в сырье недопустима.</p> <p>При использовании дезинфекции необходимо гарантировать, что БАВ не взаимодействуют с вредными веществами и их остаточные количества не присутствуют в ЛРС. Для обеззараживания не допускается применение этилен оксида.</p>
<p>Identification</p> <p>Herbal drugs are identified using their macroscopic and microscopic descriptions and any further tests that may be required (for example, thin-layer chromatography).</p>	<p>Подлинность</p> <p>Подлинность ЛРС определяют на основании макроскопических, микроскопических и других дополнительных испытаний (например ТСХ).</p>
<p>Tests</p> <p>A test for foreign matter (2.8.2) is carried out, unless otherwise prescribed in the individual monographs.</p> <p>A specific appropriate test may apply to herbal drugs liable to be falsified.</p> <p>If appropriate, the herbal drugs comply with other tests, for example, total ash (2.4.16), ash insoluble in hydrochloric acid (2.8.1), extractable matter, swelling index (2.8.4) and bitterness value.</p>	<p>Испытания</p> <p><i>Испытание на примеси (2.8.2)*</i>, если иное не предусмотрено в частной монографии.</p> <p>Специфические испытания могут быть применены к ЛРС при возможной фальсификации.</p> <p>Если необходимо, ЛРС подвергается другим испытаниям, например определению <i>общей золы (2.4.16)</i>, <i>золы, нерастворимой в растворе хлористоводородной кислоты (2.8.1)</i>, <i>экстрактивных веществ, индекса набухания (2.8.4)</i> и <i>показателя горечи (2.8.15)</i>.</p>

* В скобках указан номер монографии по *PhEur*.

Окончание табл. 3

Текст <i>PhEur</i>	Перевод
<p>The test for loss on drying (2.2.32) is carried out on herbal drugs, unless otherwise prescribed in the individual monographs. A determination of water (2.2.13) is carried out for herbal drugs with a high essential oil content.</p> <p>Herbal drugs comply with the requirements for pesticide residues (2.8.13). The requirements take into account the nature of the plant, where necessary the preparation in which the plant might be used, and where available the knowledge of the complete record of treatment of the batch of the plant. The content of pesticide residues may be determined by the method described in the annex to the general method.</p> <p>The risk of contamination of herbal drugs by heavy metals must be considered. If an individual monograph does not prescribe limits for heavy metals or specific elements such limits may be required if justified.</p> <p>Recommendations on the microbiological quality of products consisting solely of one or more herbal drugs are given in the text on Microbiological quality of pharmaceutical preparations (5.1.4. — Category 4).</p> <p>Where necessary limits for aflatoxins may be required. In some specific circumstances, the risk of radioactive contamination is to be considered.</p>	<p>Определение <i>потери в массе при высушивании</i> (2.2.32), если иное не предусмотрено в частной монографии. Для ЛРС с высоким содержанием эфирных масел определение влажности по (2.2.13).</p> <p>В ЛРС определяют содержание пестицидов. Требования учитывают природу сырья, пути его использования и распространяются на партию сырья, снабженную записью об обработке пестицидами.</p> <p>Остаток пестицидов определяют по методике, описанной в приложении к общему методу.</p> <p>Учитывается риск загрязнения ЛРС тяжелыми металлами. Если в частной монографии не указаны нормы содержания тяжелых металлов или специфических элементов, то испытания могут проводиться, если для того есть основания.</p> <p>Рекомендации по микробиологической чистоте продукции, состоящей из одного и более видов ЛРС, даны в тексте монографии «Микробиологическое качество фармацевтических препаратов» (5.1.4. — категория 4).</p> <p>При необходимости устанавливают пределы содержания афлатоксинов.</p> <p>В особых случаях определяют степень радиоактивного загрязнения.</p>
<p>Assay</p> <p>Unless otherwise justified and authorised herbal drugs are assayed by an appropriate method.</p>	<p>Количественное определение</p> <p>Если нет иных указаний и требований, ЛРС анализируют предусмотренным методом.</p>
<p>Storage</p> <p>Store in a well-closed container, protected from light.</p>	<p>Хранение</p> <p>ЛРС хранят в хорошо закупоренной таре, в защищенном от света месте.</p>

Структура частной монографии *PhEur*. В *заглавии* приводится английское (во французском варианте *PhEur* — французское) название лекарственного растительного сырья, например *Lime Flower* (Липы цветы), или экссудата — *Tragacanth* (Трагакант). В латинском названии ЛРС в отличие от ГФ XI на первом месте указывается видовое или родовое название растения, а морфологическая группа сырья — на втором месте.

Общие замечания (англ. — *General Notices*) предписывают выполнять требования 3-го издания Европейской фармакопеи с указанием (в скобках) порядкового номера соответствующей монографии. Для цветков липы — [0957], для трагаканта — [0532].

Иногда указаны активность и применение (*Action and use*). Например, цветки липы характеризуются как спазмолитическое средство (*Antispasmodic*).

Определение (Definition). Например, сырьем липы являются соцветия (*inflorescence*), собранные с деревьев *Tilia cordata* Miller, *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia vulgaris* Heyne или смесь этих видов. Если предусмотрен количественный анализ действующих веществ, то в разделе проводят минимально допустимое значение БАВ в процентах или в мл/кг для эфирных масел.

Раздел «*Характеристика*» (*Characters*) содержит указания на особенности сырья. Например, цветки липы имеют слабый ароматный запах и слизистый вкус.

Макроскопическое и микроскопическое описания сырья приведены в разделе «*Идентификация*» (*Identification*), который включает следующие подразделы:

А. Макроскопический анализ.

В. Микроскопический анализ порошка (сито 355).

С. Качественные реакции и/или тонкослойная хроматография (ТСХ) с обязательным указанием типа хроматографической пластинки, способа приготовления исследуемого раствора (*Test solution*), раствора сравнения (*Referens solution*), системы растворителей, хромогенного реактива для обработки хроматограммы и характера окраски или флуоресценции пятен на ТСХ.

Раздел «*Испытания*» (*Tests*) включает указания на общие монографии определения: золы; золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте; влажности; примесей и других показателей доброкачественности ЛРС.

Раздел «*Количественное определение*» (*Assay*) содержит методики количественного определения БАВ физико-химическими методами, реже — экстрактивных веществ. В разделе иногда приводятся схемы типичных хроматограмм при анализе методами ТСХ, ГЖХ или ВЭЖХ.

Хранение (Storage). Как правило, ЛРС хранят в хорошо закрытой упаковке в защищенном от света месте. Иногда указывают особые условия хранения.

Фармакогностические методы анализа

Потребители используют только стандартное сертифицированное сырье, которое соответствует требованиям АНД по следующим показателям: подлинности, чистоте и доброкачественности. Эти показатели определяют, используя фармакогностический анализ.

Подлинность (идентичность) — соответствие исследуемого объекта названию, под которым он поступил для анализа.

Диагностические признаки — совокупность морфологических, анатомических и химических признаков, которые характерны для объекта изучения и позволяют его идентифицировать (установить подлинность).

Чистота — отсутствие в ЛРС посторонних примесей и вредителей сырья.

Доброкачественность — соответствие ЛРС, продуктов и лекарственных средств из него требованиям стандарта (числовым показателям качества).

Фармакогностический анализ состоит из ряда последовательно выполняемых анализов: товароведческого, макроскопического, микроскопического и фитохимического. В некоторых случаях устанавливается биологическая активность сырья (например, для сырья, содержащего сердечные гликозиды).

Лекарственное растительное сырье может поступать для стандартизации в цельном виде, резаным, порошкованным, в фильтр-пакетах, брикетах,

гранулах и в виде лекарственных сборов. В каждом конкретном случае приходится использовать определенные методы товароведческого анализа.

Товароведческий анализ включает приемку ЛРС, отбор проб для проведения дальнейших испытаний на содержание примесей, степень измельченности и пораженность сырья амбарными вредителями, определение количества влаги и золы в процентах, действующих или экстрактивных веществ.

Макроскопический анализ используют для установления подлинности лекарственного растительного сырья и некоторых показателей его доброкачественности.

Микроскопический анализ является основным методом идентификации измельченного ЛРС (резаного, дробленого, порошкового, резано-пресованного, в брикетах, гранулах, сборах), а также цельного в случае наличия морфологически сходного ЛРС.

Фитохимический анализ используется для обнаружения действующих и сопутствующих веществ в ЛРС, а также для установления количества биологически активных веществ химическими, физико-химическими и хроматографическими методами.

Химические реакции, применяемые для установления подлинности лекарственного растительного сырья, по технике проведения и характеру результатов разделяют:

— на качественные реакции, которые проводят путем прибавления химического реактива к извлечению из ЛРС; могут проводиться с сублиматом — продуктом возгонки ЛРС ;

— микрохимические реакции, включая чисто химические реакции, которые проводят одновременно с микроскопическим анализом, наблюдая результаты реакции под микроскопом.

Хроматографический анализ использует методы хроматографии для разделения смеси природных соединений с целью их обнаружения или идентификации. Является составной частью фитохимического анализа.

Люминесцентный анализ основан на явлении люминесценции веществ, возбуждаемой УФ-излучением (фотолюминесценция). Используется в микроскопическом и хроматографическом анализе для определения подлинности ЛРС.

Общие требования к фармакогностическому анализу

Отбор проб для анализа. Объективность заключения о подлинности и доброкачественности ЛРС зависит от правильного отбора пробы из общей партии сырья. Последовательность операций изложена в общей фармакопейной статье «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа» (ГФ XI, вып. 1, стр. 267) и является составной частью раздела ГФ XI «Методы анализа лекарственного растительного сырья».

ВВ! Необходимо строго соблюдать все правила взятия средней пробы, предназначенной для фитохимического анализа, чтобы не нарушить естественного соотношения всех частей сырья.

Макроскопический анализ в части идентификации ЛРС по внешнему виду изложен в семи групповых статьях ГФ XI, где определены основные диагностические признаки для различных морфологических групп сырья (листья, цветки и др.).

Микроскопический анализ. Подготовка образцов и техника выполнения микроскопического анализа изложены в соответствующей теме лаборатор-

ного занятия (стр. 30) в соответствии с общей статьей ГФ XI «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья».

Измерение объектов в микроскопическом анализе. Для измерения величины малых объектов используют микроскопы с окулярным микрометром (рис. 1). *Окулярный микрометр* представляет собой круглую стеклянную пластинку со шкалой, имеющей длину 1 см и разделенной на 100 частей (позиция а). Окуляр-микрометр помещают внутрь окуляра на его диафрагму, для чего предварительно отвинчивают глазную линзу окуляра. В микроскоп виден не только объект, но и деления шкалы окуляр-микрометра.

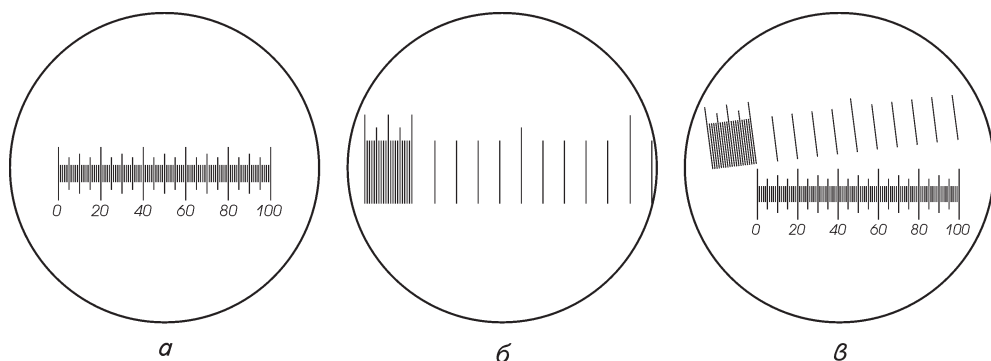


Рис. 1. Окулярный микрометр и способ его калибровки

Для определения размера объекта в микрометрах следует определить цену одного деления окуляр-микрометра и умножить его на соответствующие цифры, полученные при измерении объекта. Цена деления зависит от увеличения объектива и окуляра микроскопа. Поэтому для каждой комбинации объектива и окуляра определяют цену деления с помощью объективного микрометра.

Объективный микрометр представляет собой предметное стекло, на котором выгравирован миллиметр, разделенный на 100 делений по 10 микрометров в каждом (позиция б).

Для установления цены деления окуляр-микрометра объективный микрометр помещают на столик микроскопа и добиваются совмещения изображения его шкалы с изображением шкалы окуляр-микрометра (позиция в). Затем совмещают какие-либо начальные штрихи обеих шкал и определяют, сколько делений объектив-микрометра приходится на известное число делений окуляр-микрометра.

Например, 10 делений окуляр-микрометра показывают в точности 15 делений объектив-микрометра, что соответствует 150 мкм. Таким образом, цена одного деления окуляр-микрометра соответствует 15 мкм.

Устьичное число (*Stomata index*) — процентное отношение устьиц к общему количеству клеток эпидермиса и трихом на единице площади. Методика определения изложена в теме «Антрахиноны» при анализе листьев сенны.

Точность измерения (ГФУ, раздел 1.2).

Количество вещества и объемы реактивов, используемых в испытаниях, количественных определениях и методиках, должны быть измерены с достаточной точностью. Требуемая степень точности обозначается числом десятичных знаков, приведенных в тексте. Определение точности показано на примерах, представленных в табл. 4:

Температура. Точность измерения температуры указывается аналогично точности измерения массы и объема.

Значение pH. Требуемая точность величин pH указывается в тех же пределах точности, как точность измерения массы и объема.

Оборудование и аналитические операции.

Стеклянная мерная посуда должна отвечать требованиям класса А международных стандартов (ISO).

Аналитические операции, если нет других указаний, осуществляются при температуре от 15 до 25 °С.

Сравнительные исследования проводят в пробирках из бесцветного прозрачного нейтрального стекла с плоским основанием и внутренним диаметром 16 мм. Сравнивают одинаковые объемы веществ на белом (в случае необходимости – черном) фоне. Испытания проводят в рассеянном свете.

Водяная баня. Если в тексте имеется ссылка на водяную баню, следует использовать кипящую водяную баню при температуре около 100 °С, если не указана специальная температура опыта. Можно использовать и другие способы, если они гарантируют температуру, близкую, но не превышающую 100 °С (или другую указанную температуру).

Степень измельчения и сита. Проволочные сита, применяемые для просеивания измельченных лекарственных средств, в том числе и ЛРС, различают по номерам, выраженным в микрометрах, которые соответствуют номинальному размеру отверстия. Сита делают из проволоки равномерного поперечного сечения (табл. 5).

Таблица 4

Определение точности измерения

Величина	Интервалы	
	не менее	не более
20	19,5	20,5
2,0	1,95	2,05
0,20	0,195	0,205

Таблица 5

Характеристика проволочных сит

Номер сита, мкм	Номинальные размеры, мм		Приблизительная доля площади сита, занятого отверстиями, %
	отверстия	диаметра проволоки	
2000	2,000	0,900	48
710	0,710	0,450	37
500	0,500	0,315	38
355	0,355	0,224	38
250	0,250	0,160	37
212	0,212	0,140	36
180	0,180	0,125	35
150	0,150	0,100	36
125	0,125	0,090	34
90	0,090	0,063	35
75	0,075	0,050	36
45	0,045	0,032	34

Порошки различают по степени измельчения, выражаемой размером отверстий (меша) сита в микрометрах, через которое порошок может проходить. При описании порошков используют такие определения, как крупный, средnekрупный, среднемелький, мелкий и очень мелкий порошки (табл. 6).

При характеристике измельченного ЛРС используют следующие определения: крупноизмельченное сырье имеет размер частиц 4,00 мм, средне-

Таблица 6

Классификация порошков по размеру их частиц

Характеристика порошка*	Размеры частиц
Крупный (2000 / 355)	Все частицы порошка проходят через сито 2000 и не более 40 % проходит через сито 355
Среднекрупный (710 / 250)	Все частицы порошка проходят через сито 710 и не более 40 % проходит через сито 250
Среднемелкий (355 / 180)	Все частицы порошка проходят через сито 355 и не более 40 % проходит через сито 180
Мелкий (180)	Все частицы порошка проходят через сито 180
Очень мелкий (125)	Все частицы порошка проходят через сито 125

* В скобках указан номер сита.

измельченное сырье проходит через сито с размером отверстий 2,80 мм, мелкоизмельченное сырье имеет размер частиц менее 2,00 мм.

ВНИМАНИЕ! Измельчать навеску ЛРС следует полностью, без остатка. Отделение грубых, трудно измельчающихся элементов ведет к нарушению естественного соотношения отдельных частей растительного сырья.

Вычисление результатов. Результаты количественных определений должны быть вычислены с точностью на один десятый знак больше, чем указано в АНД, и затем округлены следующим образом: если последняя подсчитанная цифра 5 и более, то предшествующая цифра увеличивается на 1; если последняя цифра 4 или менее, предшествующая цифра остается без изменения.

Если при количественном определении требуется перерасчет на абсолютно сухое сырье или оговорено какое-либо другое условие, то потерю в массе при воздушном высушивании сухого сырья определяют с помощью метода, описанного в ГФ XI.

В ГФУ оговорено, что определение золы общей, золы сульфатной, растворимых в воде посторонних веществ, содержание влаги, экстрактивных веществ, эфирных масел, дубильных веществ, показателя горечи, гемолитического индекса и количества действующих веществ следует вести на воздушно-сухое сырье, которое не было специально высушено (если нет других указаний в монографии).

Потеря в массе при высушивании (влажность сырья). При определении потери в массе при высушивании, если не указано другое количество вещества, высушивают 1,0 г вещества или 3—5 г ЛРС в предписанных условиях.

Постоянная масса. Выражение «высушить до постоянной массы» означает, что процесс высушивания должен продолжаться до того момента, когда результаты двух последовательных взвешиваний будут отличаться не более чем на 0,5 мг на 1 г вещества, взятого для определения; второе взвешивание производят после дополнительного высушивания в течение 1 ч в предписанных условиях. Выражение «прокалить до постоянной массы» имеет аналогичное значение.

Определение допустимых пределов. Указанные в АНД допустимые пределы числовых показателей получены в результате общей аналитической практики; в них уже учтены обычные аналитические погрешности, допустимый разброс при производстве, а также ухудшение качества в процессе хранения в пределах, которые считаются приемлемыми.

Приемлемые пределы устанавливают с использованием методов математической статистики. Аналитические результаты, полученные от n последо-

вательных измерений, суммируют и далее определяют среднее арифметическое и граничные значения доверительного интервала среднего результата.

Реактивы и растворы. Надежность результатов анализа зависит, в частности, от качества используемых реактивов. Реактивы, описанные в общей статье ГФУ «Реактивы», сопровождаются буквой *P*. Подразумеваемая степень их чистоты — не ниже ч. д. а. (*analytical grade*).

Если для растворов не указан растворитель, то подразумевают водные растворы, приготовленные с использованием воды, которая отвечает требованиям статьи «Вода очищенная». Под термином «дистиллированная» следует понимать «воду очищенную», полученную путем перегонки.

Под названием «этанол» следует понимать спирт этиловый абсолютный; под названием «эфир» — эфир диэтиловый.

Если указан «96 %-ный спирт» без уточнений, то имеется в виду спирт этиловый, который содержит приблизительно 96 процентов этанола по объему. Иные разведения обозначаются термином «спирт» с указанием количества спирта в процентах по объему.

Растворители — это химические соединения или их смеси, способные растворять разные вещества и образовывать с ними однородные системы — растворы.

К неорганическим растворителям относят воду очищенную и растворы в воде минеральных и органических кислот, их солей разной концентрации, сжиженные газы (CO_2 , фреон).

К органическим растворителям относятся: углеводороды (гексан, эфир петролейный, толуол и др.); хлоропроизводные углеводороды (метилхлорид, хлороформ, тетрахлорметан и др.); спирты (метиловый, этиловый, пропиловый, изопропиловый, бутиловый, их растворы в воде и др.); эфиры простые (диэтиловый); эфиры сложные (этилформиат, этилацетат, бутилацетат и др.); кетоны (ацетон, метилэтилкетон); нитропроизводные углеводороды (нитробензол и др.); кислоты (муравьиная, уксусная и др.); амиды (формамид, диметилформамид, или ДМФА).

Многие растворители применяются для экстракции, очистки, хроматографического, качественного и количественного анализа БАВ, перекристаллизации природных соединений и пр. (табл. 7).

Основное требование к растворителю для извлечения действующих веществ из ЛРС — это максимальная экстракция БАВ в сочетании с минимальным выделением сопутствующих веществ, что в значительной мере зависит от природы растворителя. По степени гидрофильности природные вещества разделяют на *гидрофильные*, которые растворимы в полярных растворителях, и *гидрофобные* — растворимые в неполярных растворителях. Вещества со смешанными свойствами растворимы в малополярных растворителях.

К гидрофильным природным соединениям относятся: соли алкалоидов, гликозиды, дубильные вещества, углеводы, соли тритерпеновых сапонинов, водорастворимые витамины. К гидрофобным — жирные и эфирные масла, смолы, жирорастворимые витамины. Смешанную группу составляют основания алкалоидов, агликоны гликозидов, дубильные вещества (низкомолекулярные пищевые танины), стероидные и тритерпеновые сапонины, кумарины, фурукумарины, некоторые витамины.

Вещества полярные, с высоким значением диэлектрической постоянной, хорошо растворяются в полярных растворителях и наоборот. Самыми распространенными растворителями для выделения БАВ являются спиртоводные смеси. Их диэлектрическая постоянная может изменяться в больших пределах, что позволяет таким смесям экстрагировать природные соединения с разной полярностью.

Таблица 7

Растворители, часто применяемые в фитохимическом анализе

Растворитель	Плотность при 20 °С, г/см ³	Поверхностное натяже- ние при 20 °С, дин/см	Диэлектрическая проницаемость
Полярные			
Вода	Около 1,0 (0,998)	72,75	81
Глицерин	1,2604	62,47	64,1
Спирт метиловый	0,7917	22,99	37,9
Малополярные			
Спирт этиловый	1,3611	22,03	25,2
Ацетон	0,3558	23,70	20,7
Спирт <i>n</i> -пропиловый	0,8031	22,90	19,7
Спирт <i>n</i> -бутиловый	0,8098	24,60	17,7
Неполярные			
Кислота уксусная	1,0492	27,79	6,2
Этилацетат	0,9010	23,75	6,0
Хлороформ	1,4830	27,14	4,7
Эфир диэтиловый	0,7135	16,49	4,2
Бензол	0,8790	28,87	2,3
Тетрахлорметан	1,5950	25,68	2,2
<i>n</i> -Гексан	0,6594	1,41	1,9

Способы выражения концентраций. В зависимости от контекста термин «процент» (%) может иметь одно из двух значений:

— массовая доля в процентах (мас. д., %) — количество граммов вещества в 100 г конечного продукта;

— объемная доля в процентах (об. д., %) — число миллилитров вещества в 100 мл конечного продукта.

Растворимость. Данные о растворимости означают приблизительную растворимость вещества при температуре 20 °С, если нет других указаний. Она выражается в частях, соответствующих миллилитрам (мл) растворителя, в которых растворим 1 г твердого вещества.

Иногда для обозначения растворимости вещества используются описательные термины (табл. 8).

Температура. Температура выражается в градусах Цельсия (°С).

Кроме конкретных значений температуры используются следующие термины:

в холодильнике — от 2 до 8 °С;

в холодном или прохладном месте — от 8 до 15 °С;

при комнатной температуре — от 15—25 °С.

Сырье, которое хранится не при комнатной температуре, должно быть маркировано соответствующим образом.

Хранение. Растительное сырье следует хранить в соответствии с требованиями, изложенными в общей статье ГФ XI «Хранение лекарственного растительного сырья».

Упаковка должна быть герметичной и не взаимодействовать ни физически, ни химически с растительным сырьем, чтобы не ухудшить его качество.

Таблица 8

Термины, используемые для обозначения растворимости вещества
(ГФУ, раздел 1.4)

Значение	Количество миллилитров растворителя, необходимое для растворения 1 г вещества	
	в частях	в миллилитрах
Очень легкорастворим	до 1	до 1
Легкорастворим	1—10	1—10
Растворим	10—30	10—30
Умеренно растворим	30—100	30—100
Малорастворим	100—1000	100—1000
Очень малорастворим	1000—10 000	1000—10 000
Практически нерастворим	более 10 000	более 10 000
Частично растворим	Значение используется для характеристики смесей, содержащих растворимые и нерастворимые компоненты	
Смешивается с	Используется для характеристики жидкостей, смешивающихся с указанным растворителем во всех соотношениях	

Используют следующие описательные термины для характеристики герметичности упаковки:

хорошо закрытая упаковка (тара, контейнер) должна защищать содержимое от внешних факторов и от потери сырья при обычных условиях обращения, перевозки и хранения;

плотно закупоренная упаковка должна защищать содержимое от внешних факторов, от потери сырья, выцветания, поглощения влаги, испарения при обычных условиях обращения, перевозки и хранения. Эта тара допускает повторную плотную упаковку. Если необходимо открыть упаковку, то после этого следует снова обеспечить герметичность тары.

Защита от действия света. Растительное сырье требуется хранить в защищенном от света месте. Это достигается использованием упаковки (контейнера), устойчивой к свету, защищающей содержимое от влияния света либо за счет свойств материала тары, либо благодаря специальному покрытию тары. Кроме того, упаковку можно поместить во внешний контейнер, что обеспечивает такую защиту.

Единицы измерения. Во всех методах используется метрическая система и символы единиц измерения Международной системы единиц (СИ) — *Système international d'Unités*.

Используются следующие множительные приставки, которые указывают на десятичные кратные и дольные единицы СИ:

мега	(М)	10^6	милли	(м)	10^{-3}
кило	(к)	10^3	микро	(мк)	10^{-6}
санти	(с)	10^{-2}	нано	(н)	10^{-9}

Использование этих приставок показано на примере следующих единиц:

Единицы длины:			Единицы массы:		
метр	(м)		килограмм	(кг)	
сантиметр	(см)		грамм	(г)	
миллиметр	(мм)		миллиграмм	(мг)	
микрометр	(мкм)		микрограмм	(мкг)	
нанометр	(нм)		нанограмм	(нг)	

Единицы объема: литр (л) = 1000 см³, миллилитр (мл) = 1 см³, микролитр (мкл) = 0,001 см³.

Единицы давления: килопаскаль (кПа), паскаль (Па).

В некоторых случаях используется единица давления, не входящая в систему СИ: миллиметр ртутного столба (мм рт.ст.) \approx 133 Па.

Хроматографические методы фармакогностического анализа

Хроматографические методы получили широкое распространение в фитохимии благодаря эффективности, простоте эксперимента, селективности, экспрессности, возможности автоматизации и сочетания с другими физико-химическими методами. Особенностью хроматографических методов является универсальность, т. е. возможность использовать их для разделения и идентификации твердых, жидких и газообразных природных соединений. Особая ценность заключается в возможности эффективно разделять соединения с близкими свойствами, проводить не только качественный, но и количественный анализ исследуемых объектов.

При классификации хроматографических методов учитывают природу подвижной и неподвижной фаз, механизм взаимодействия между фазой и разделяемыми веществами, технику эксперимента (табл. 9).

Таблица 9

Классификация хроматографических методов

Вид хроматографии	Фаза		Доминирующий механизм разделения	Техника выполнения анализа
	неподвижная	подвижная		
Газовая: газоадсорбционная газожидкостная	Твердое тело Жидкость на носителе	Газ Газ	Адсорбция Распределение (растворение)	Колоночная Колоночная
Жидкостная: твёрдо-жидкостная жидко-жидкостная	Твердое тело Жидкость на носителе	Жидкость Жидкость	Адсорбция Распределение	Колоночная Колоночная, плоскостная
ионообменная гельпроникающая	Твердое тело Жидкость в порах геля	Жидкость Жидкость	Обмен ионов Диффузия молекул	То же — « —
осадочная	Твердое тело	Жидкость	Образование малорастворимых соединений	— « —
комплексообразовательная	Жидкость на носителе	Жидкость	Образование комплексных соединений	— « —
окислительно-восстановительная	Твердое тело	Жидкость	Реакция окисления-восстановления	— « —

Бумажная хроматография (БХ). В распределительной хроматографии на бумаге разделение веществ происходит вследствие различия в распределении между двумя жидкими фазами, одна из которых подвижна (как правило, это смесь органических растворителей), а другая — неподвижна и представляет

собой воду, находящуюся в волокнах хроматографической бумаги. Перед хроматографированием растворы анализируемых веществ наносят на бумагу.

Принципы и применение методов тонкослойной, газовой и жидкостной хроматографии в фармацевтическом анализе описаны в Государственной фармакопее Украины.

Тонкослойная хроматография (ТСХ). В тонкослойной хроматографии адсорбентом служит тонкий, равномерный слой (обычно толщиной около 0,24 мм) сухого мелкоизмельченного материала, нанесенного на стеклянную пластинку, алюминиевую фольгу или пластмассовую пленку. Подвижная фаза движется по поверхности пластинки под действием капиллярных сил. Хроматографический процесс зависит от адсорбента, его обработки и природы используемых растворителей. Во время хроматографирования пластинка находится в хроматографической камере (чаще всего изготовленной из стекла, чтобы можно было наблюдать движение подвижной фазы по пластинке), которая обычно насыщена парами растворителя. В качестве твердого носителя используют силикагель, кизельгур, окись алюминия, целлюлозу или ионообменную смолу. Тонкий слой можно пропитать буферными материалами, чтобы получить кислый, нейтральный или основной слой. Перед использованием пластинки могут быть активированы посредством нагревания в термостате при температуре от 100 до 105 °С в течение 1 ч. Методика вертикального и горизонтального элюирования изложены в ГФУ (раздел 2.2.27)

Широкий диапазон различных слоев в сочетании с многообразием систем растворителей дает почти неограниченную возможность изменять силу разделения веществ. Это делает тонкослойную хроматографию незаменимой в анализе растительного сырья и препаратов из него. Метод ТСХ эффективен, легок в исполнении и не требует дорогостоящего оборудования.

В испытаниях на подлинность ТСХ служит для сравнения поведения природных соединений в анализируемом ЛРС и стандартного образца, обычно аутентичного одному из действующих веществ в экстракте. Если оба вещества продвигаются во время хроматографического процесса на одинаковое расстояние и если оба вещества, смешанные и подвергнутые хроматографированию, движутся как единое вещество, можно предположить, что эти вещества идентичны. Это предположение может быть подтверждено повторением той же процедуры с использованием другой хроматографической системы. Если два вещества ведут себя идентично в трех совершенно различных системах, предположение об их идентичности вполне обосновано.

Величина удерживания R_f является основной характеристикой разделения веществ, которая используется для установления подлинности. Она показывает положение зоны вещества на хроматографической пластинке (рис. 2).

На полученной хроматограмме отношение расстояния, пройденного на адсорбенте данным веществом, к расстоянию, пройденному передним краем («фронтом») подвижной фазы, есть величина R_f , характерная для данного вещества в данной хроматографической системе. Отношение расстояний, пройденных испытуемым веществом и стандартным образцом, принимают за величину R_r .

Величину удерживания R_f рассчитывают по следующей формуле:

$$R_f = \frac{b}{a},$$

где a — расстояние от линии старта до линии фронта, пройденного системой растворителей, мм;

b — расстояние от линии старта до верхнего края пятна, мм;

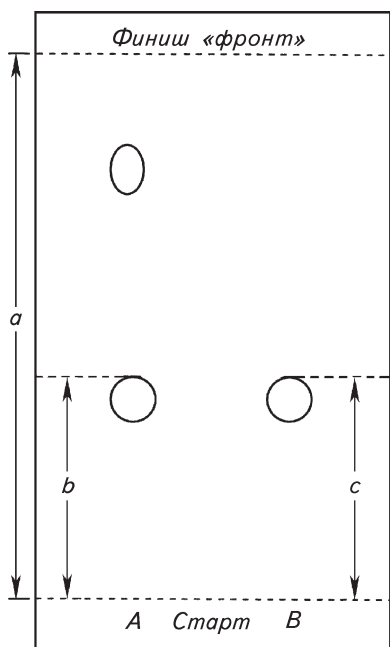


Рис. 2. Схема хроматограммы:

A — извлечение;

B — стандартный образец;

a — расстояние, пройденное фронтом растворителей, мм; *b* — расстояние, пройденное идентифицируемым веществом, мм; *c* — расстояние, пройденное стандартным веществом, мм

c — расстояние от линии старта до верхнего края пятна стандартного образца, мм.

На практике величины R_f могут значительно варьировать в зависимости от конкретных экспериментальных условий. Надежные результаты дает сравнение с аутентичным образцом, как описано выше, и именно эта методика используется для фармакопейных целей.

Для количественных измерений пятно можно удалить с пластинки, элюируя вещество подходящим растворителем, а затем определить его достаточно чувствительным методом, например спектрофотометрически (непосредственно либо после химической реакции). В некоторых случаях количественную оценку можно провести путем измерения интенсивности пятна с помощью сканирующего денситометра и последующего сравнения этой интенсивности с интенсивностями пятен стандартных образцов. Методы разделения с применением ТСХ иногда могут быть усовершенствованы путем многократного хроматографирования (хроматограмме дают высохнуть и вновь хроматографируют в той же системе), непрерывного хроматографирования (подвижная фаза непрерывно испаряется с верхнего края поверхности адсорбента) или двухмерного хроматографиро-

вания (хроматограмме дают высохнуть, поворачивают под прямым углом и вновь хроматографируют, часто в иной системе растворителей, чем первоначально).

Проявляющие, или хромогенные реактивы. Для определения положения неокрашенного вещества на полученной хроматограмме обычно необходимо обрабатывать хроматограмму реактивом, который либо обугливает разделенные вещества, либо переводит их в окрашенные или флуоресцирующие производные. Проявляющие реактивы для обнаружения разделенных веществ наносят на пластинку посредством опрыскивания, обработки парами или погружения. Часто применяют и другой удобный метод: проводят хроматографию на пластинке, пропитанной веществом, сильно флуоресцирующим под воздействием коротковолнового ультрафиолетового света. Площади на пластинке, занятые веществами, поглощающими при той же длине волны, выглядят как темные пятна на флуоресцирующем фоне.

Хроматографическая камера представляет собой емкость с пришлифованной крышкой для обеспечения герметичности и с плоским дном или дном с двумя желобами из инертного прозрачного материала, соответствующими по размеру используемым полоскам бумаги или пластинкам. Для горизонтального элюирования хроматографическая камера имеет желоб для подвижной фазы и дополнительно содержит устройство для подачи подвижной фазы к неподвижной фазе.

Если нет других указаний, работу проводят в насыщенной камере. Для достижения таких условий стенки камеры выстилают фильтровальной бума-

гой и вливают количество подвижной фазы, достаточное для насыщения фильтровальной бумаги и образования слоя глубиной около 5 мм. Закрывают камеру и оставляют стоять не менее чем 1 ч при комнатной температуре.

Хроматографическая камера должна быть защищена от действия света, если предполагается, что исследуемые соединения могут быть светочувствительными. В любом случае камеру защищают от прямых солнечных лучей, чтобы на пластинке не образовались области повышенной температуры и не нарушалось правильное перемещение подвижной фазы.

Вертикальное элюирование. Если нет других указаний в частной статье, хроматографическое разделение выполняют восходящим способом в насыщенной атмосфере. Предпочтительно использовать такие подвижные фазы (системы), которые обеспечивают величины R_f в пределах от 0,3 до 0,7.

Методика. Наносят объем раствора, указанный в частной статье, в виде компактного пятна диаметром не более 4 мм либо в виде полосы (длиной от 5—10 и высотой от 1 до 2 мм). Для нанесения используют микропипетку, микрошприц или калиброванный капилляр. Пятно должно находиться на расстоянии около 1,5 см от нижнего края и отстоять не менее чем на 2 см от вертикальной стороны пластинки. Если на одной пластинке получают несколько хроматограмм, пятна следует располагать на расстоянии не менее 1,5 см друг от друга на линии старта, параллельной нижнему краю бумаги или пластинки. Когда растворитель испарится, пластинку помещают в камеру, стараясь установить ее как можно точнее в вертикальном положении; стартовые точки должны находиться выше уровня подвижной фазы. Камеру закрывают и выдерживают при постоянной температуре. Дают подвижной фазе подняться на предписанное расстояние, обычно на 10—15 см, вынимают пластинку, отмечают положение фронта растворителя, высушивают и обнаруживают пятна способом, указанным в частной статье.

Горизонтальное элюирование. Растворы анализируемых веществ наносят на хроматографическую пластинку. После испарения растворителей из нанесенных проб в желоб хроматографической камеры вводят с помощью шприца или пипетки достаточное количество подвижной фазы, помещают пластинку в камеру горизонтально и подсоединяют устройство для подачи подвижной фазы в соответствии с инструкцией производителя. Если указано в частной статье, пластинку элюируют, начиная одновременно с двух концов. Камеру закрывают и проводят хроматографирование при температуре от 20 до 25 °С. После того как подвижная фаза пройдет расстояние, указанное в частной статье, пластинку вынимают, сушат и обнаруживают пятна указанным способом.

Исследование и интерпретация хроматограмм. Хроматограммы изучают визуально в дневном и УФ-свете. Отмечают границы и окраску пятен. Измеряют и записывают расстояние от линии старта до верхней границы каждого пятна. Если указано в частной статье, то опрыскивают хроматограмму соответствующим реактивом. Основное пятно на хроматограмме, полученной для испытуемого раствора, сравнивают визуально с соответствующим пятном на хроматограмме, полученной для раствора стандартного образца, сравнивая окраску (флуоресценцию в УФ-свете), размер и величину удерживания (R_f) обоих пятен.

Проверка чувствительности. Чувствительность считается удовлетворительной, если пятно или полоса четко обнаруживается на хроматограмме, полученной с наиболее разбавленным раствором сравнения.

Проверка пригодности хроматографической системы. Хроматографическая система считается пригодной, если:

- на хроматограмме раствора сравнения, используемого для проверки пригодности хроматографической системы, четко выделяются пятна указанных в частной статье веществ;

- величина R_f основного пятна на хроматограмме испытуемого раствора должна быть около величины, указанной в частной статье;

- на хроматограмме раствора сравнения, используемого для проверки чувствительности хроматографической системы, пятно вещества должно быть видно четко.

Биологический анализ

Биологическую стандартизацию применяют в тех случаях, когда действующие вещества в исследуемом лекарственном сырье и препаратах не могут быть точно определены количественно химическими и физико-химическими методами.

Например, для определения качества лекарственного сырья, содержащего сердечные гликозиды, пользуются методом биологической стандартизации. Сила действия препарата определяется на животных и выражается в единицах действия в 1 г сырья. Биологический анализ проводят в фармакологических лабораториях. Эта тема изучается в курсе фармакологии.

Люминесцентный анализ

Флюоресцентный метод основан на наблюдении флюоресценции (свечения) исследуемых веществ. Метод широко применяется в фармации, так как флюоресцирующие вещества часто встречаются среди лекарственных препаратов и в лекарственном сырье растительного происхождения.

Яркой флюоресценцией обладает витамин B_2 (рибофлавин). Его нейтральные растворы в воде и спирте флюоресцируют желто-зеленым светом. Установлено, что флюоресцируют многие алкалоиды в твердом состоянии, например алкалоиды тропанового ряда: гиосциамин — флюоресцирует красно-лиловым светом, скополамин — синим. Алкалоид стрихнин дает сине-зеленую флюоресценцию, берберин — золотисто-желтую, флюоресцируют и алкалоиды крестовников. Яркая флюоресценция характерна для антраценпроизводных, содержащихся в коре крушины, ревеня, конском щавеле, марене красильной, для флавоноидов, кумаринов и некоторых других органических и неорганических соединений. В тех случаях, когда вещества лекарственных растений не люминесцируют, их обрабатывают проявляющими реактивами.

Определение подлинности лекарственного растительного сырья



Макроскопический анализ ЛРС

С помощью макроскопического анализа определяют подлинность лекарственного растительного сырья и некоторые показатели его доброкачественности.

Подготовка образца к анализу. Свежее сырье исследуют без предварительной обработки. Высушенное сырье (мелкие и кожистые листья, плоды, семена, кору и подземные органы) раскладывают на клеенке или темной бумаге для рассматривания невооруженным глазом, с помощью лупы ($\times 6$ — 10) или стереомикроскопа.

Сочные плоды, изменившие форму во время сушки, тонкие листья, цветки, смятые части растения (фрагменты стеблей с листьями и цветками) предварительно размягчают в количестве 2—5 штук во влажной камере или путем погружения на 5—10 мин в горячую воду.

Размягченное сырье раскладывают на стекле, клеенке или гладкой темной бумаге и тщательно распрямляют. Цветки исследуют вначале в целомом виде, а затем препарируют для рассмотрения внутреннего строения. В плодах изучают околоплодник и семена.

Внешний вид определяют визуально в сравнении со стандартным образцом или описанием в АНД. Последовательность органолептической характеристики ЛРС изложена в схемах (приложение 1, с. 432).

Размеры. Для крупных объектов (от 3 см и более) проводят 10—15 измерений миллиметровой линейкой. Мелкие объекты (размером до 3 см) раскладывают на миллиметровой бумаге, производят 20—30 измерений и рассчитывают среднее значение. Размер шаровидных семян определяют просеиванием через сито с округлыми отверстиями.

Цвет сырья определяют при дневном освещении. Отмечают цвет сырья на поверхности органа (для листьев — с обеих сторон), а также на изломе или разрезе сырья (корни, корневища, кора).

Запах определяют, растирая сырье между пальцами или в ступке. Иногда в АНД дается указание смочить измельченное сырье горячей водой для усиления запаха.

Вкус свежего и сухого сырья определяют непосредственной дегустацией (не проглатывая) или пробуют вкус 10 %-ного отвара.

ВВ! Вкус сырья ядовитых растений не определяют!

Дополнительно к внешнему осмотру нередко проводят простейшие качественные химические реакции на сухом сырье (на наличие крахмала, инулина, лигнина, слизи, гликозидов и др.), которые способствуют идентификации и выявлению доброкачественности ЛРС.

Качественные реакции проводят на сухом сырье, с порошком или соскобом, но чаще с извлечением из сырья. Качественные реакции будут проводиться на лабораторных занятиях, посвященных изучению отдельных классов природных соединений.

После макроскопического изучения и качественных реакций делают **заключение** о соответствии исследуемого образца наименованию, под которым он поступил на анализ, т.е. подтверждают подлинность сырья.

Работа в лаборатории

Задание. Проведите макроскопический анализ различных морфологических групп ЛРС в соответствии с требованиями ГФ XI, используя структурно-логические схемы. Опишите ЛРС на основании сравнения с описанием в АНД и сформулируйте заключение о его подлинности.

1. Листья — *Folia* (ГФ XI, вып.1, с. 252)

Листья как лекарственное растительное сырье представляют собой высушенные или свежие вполне развитые листья или отдельные листочки сложного листа с черешком, черешочками или без них.

Проведите макроскопический анализ образца листьев по схеме 7 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Оформите протокол по предложенному образцу.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА

Для анализа поступили листья мать-и-мачехи — *Folia Farfarae*

Внешние признаки по ст. 16 ГФ XI

Смесь цельных или частично измельченных листьев. Листья округло-сердцевидные, по краю выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловолочные от обилия спутанных длинных волосков. Черешки тонкие, сверху желобоватые, часто с сохранившимся войлочным опушением. Длина листовой пластинки обычно 8—15 см, ширина около 10 см, длина черешка около 5 см. Листья не должны быть слишком молодыми, т. е. не должны иметь густого опушения на верхней стороне.

Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней — беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый с ощущением слизистости.

Пример описания по схеме 7

Листья цельные, простые, черешковые.

Черешок тонкий, желобоватый, частично опушенный, длиной до 5 см. *Форма* листовой пластинки округло-сердцевидная, *край* листа выемчатый и неравномерно редкозубчатый; *жилкование* пальчатое; *опушение* снизу беловолочное от обилия волосков. *Специфические особенности:* верхняя сторона листа не имеет опушения; *размеры:* длина листовой пластинки 8—15 см, ширина 7—10 см; *цвет* верхней стороны зеленый, с нижней — беловато-серый. *Запах* отсутствует. *Вкус* слабогорьковатый с ощущением слизистости.

Заключение: по внешнему виду анализируемые листья соответствуют описанию внешних признаков листьев мать-и-мачехи — *Folia Farfarae*;

ЛР мать-и-мачеха — *Tussilago farfara* L., сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae* (*Compositae*).

2. Цветки — *Flores* (ГФ XI, вып. 1, с. 257)

Цветки как лекарственное растительное сырье представляют собой высушенные цветки, соцветия или их части, собранные в начале цвете-

ния или в фазу бутонизации. В мировой практике соцветия выделяют в отдельную морфологическую группу сырья — «*Inflorescencia*».

Проведите макроскопический анализ образца цветков или соцветий по схеме 8 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Запишите в лабораторном журнале основные диагностические признаки исследуемых цветков по образцу, сделайте заключение.

3. Плоды — *Fructus* (ГФ XI, вып. 1, с. 258—261)

Плоды как лекарственное сырье представляют собой зрелые, высушенные или свежие плоды, соплодия и их части. Плод состоит из околоплодника (перикарпия) и семян.

4. Семена — *Semina* (ГФ XI, вып. 1, с. 258—261)

Семена как лекарственное сырье представляют собой зрелые цельные семена и отдельные семядоли.

Проведите макроскопический анализ образца плодов или семян по схеме 9 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Запишите в лабораторном журнале основные диагностические признаки исследуемых плодов (или семян) по образцу, сделайте заключение.

5. Травы — *Herbae* (ГФ XI, вып. 1, с. 256)

Трава как лекарственное сырье представляет собой высушенные или свежие надземные части травянистых растений, собранные во время цветения, бутонизации или плодоношения. Сырье состоит из стеблей с листьями и цветками, отчасти с бутонами и незрелыми плодами. У одних растений собирают только верхушки определенной длины, у других — всю надземную часть. В редких случаях — надземную часть вместе с корнями.

Проведите макроскопический анализ образца травы по схеме 10 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Запишите в лабораторном журнале основные диагностические признаки исследуемой травы по образцу, сделайте заключение.

6. Кора — *Cortex* (ГФ XI, вып. 1, с. 261)

Кора как лекарственное сырье представляет собой наружную, расположенную к периферии от камбия, часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников. Кору, как правило, заготавливают весной в период сокодвижения и высушивают.

Проведите макроскопический анализ образца коры по схеме 11 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Запишите в лабораторном журнале основные диагностические признаки исследуемой коры по образцу, сделайте заключение.

7. Корни, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы — *Radices, Rhizomata, Tubera, Bulbi, Bulbotubera* (ГФ XI, вып. 1, с. 263)

Корни, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы как лекарственное сырье представляют собой высушенные, реже свежие, подземные органы многолетних травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев. Крупные подземные органы перед сушкой разрезают на части (вдоль или поперек).

По указанию преподавателя проведите макроскопический анализ одного из образцов вышеперечисленных групп сырья по схеме 12 (приложение 1) и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ XI. Запишите в лабораторном журнале основные диагностические признаки исследуемого образца, сделайте заключение.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Дайте определение науки фармакогнозии.
2. Сформулируйте цели и задачи фармакогнозии.
3. Что такое лекарственное растительное сырье?
4. По каким критериям устанавливают качество сырья?
5. Перечислите типы стандартов.
6. Какой фармакопеей пользуются для анализа ЛРС в Украине?
7. Что такое АНД? Назовите ее основные разделы на лекарственное растительное сырье.
8. Что такое подлинность ЛРС?
9. Что такое доброкачественность ЛРС?
10. Какова цель макроскопического анализа?
11. Почему исследование лекарственного сырья должно начинаться с макроскопического анализа?
12. Как подготовить образец сырья к макроскопическому анализу?
13. Как определить размеры, запах и вкус сырья?
14. Дайте определение морфологической группы ЛРС «листья» (цветки, трава, кора, плоды, семена, подземные органы) как лекарственного растительного сырья.

**Микроскопический анализ ЛРС**

Необходимость в микроскопическом и микрохимическом исследовании возникает при анализе резаного, порошкованного, прессованного, гранулированного лекарственного растительного сырья, а также при необходимости отличить ЛРС от возможных примесей, внешний вид которых сходен с официальным сырьем.

Разделы «Микроскопия» в фармакопейных статьях ГФ XI содержат микроскопическую характеристику как цельного ЛРС, так и растительного порошка без указания степени измельчения. Частные монографии Европейской фармакопеи предусматривают микроскопический анализ крупного порошка ЛРС, проходящего сквозь сито 355.

Микроскопический анализ не может быть окончательным критерием идентификации растительного сырья. Только в совокупности с другими методами анализа (макроскопическим, химическим, хроматографическим, люминесцентным) можно достоверно установить подлинность объекта исследования.

Оборудование, материалы. Для проведения микроскопического анализа требуется ряд оптических приборов и вспомогательных инструментов. Основные из них: микроскоп, лупа, поляроиды, объективный и окулярный микрометры. Для приготовления срезов сырья используют набор ботанических инструментов. Чаще всего это бритва и в особых случаях, если требуется получить серию очень тонких срезов,— микротом. Универсальными в настоящее время являются салазочные микротомы, которые отличаются принципом работы устройства, подающего объект к ножу. Основными частями салазочного микротомы являются нож, закрепленный в держателе «салазок», и объектодержатель с устройством, поднимающим его на определенную высоту.

Реактивы для микроскопического исследования можно разделить на две группы: 1) включающие (индифферентные) и просветляющие и 2) реактивы для микрохимических реакций. В качестве включающих и просветляющих жидкостей используют воду, глицерин, смесь глицерин—вода (1:2), 5 %-ный

раствор хлоралгидрата, водный раствор щелочей, раствор перекиси водорода. Состав реактивов для микрохимических реакций приведен на с. 35—37.

Микропрепараты, приготовленные с помощью различной техники, помещают на предметное стекло с нанесенной включающей жидкостью и накрывают покровным стеклом.

Подготовка образца для микроскопического анализа. Анализ измельченного сырья начинают с внешнего осмотра, который проводят на сухом материале визуально или с помощью лупы $\times 10$, желательно при дневном освещении. Отмечают цвет, опушенность, наличие каких-либо дополнительных признаков, проверяют запах при растирании кусочков сырья между пальцами, определяют морфологическую группу ЛРС.

Сухое растительное сырье перед работой следует размягчить. С учетом особенностей объекта применяют холодное размачивание, кипячение, размягчение в водных парах во влажной камере и другие.

Холодное размачивание. Самый распространенный способ размягчения сырья, рекомендуемый для всех органов растения. Исследуемое сухое сырье помещают в колбу со смесью вода—глицерин (2:1) или вода—96 %-ный спирт—глицерин (1:1:1) с добавлением фенола или другого консерванта. В течение 1—2 суток размачивают мелкие семена, плоды, листья, травы, цветки.

Коры, корни, корневища, твердые плоды и семена с плотной кожурой, толстые стебли рекомендуется размачивать 3—5 суток. Для этих же объектов можно воспользоваться мацерацией в воде в течение 1—3 ч для набухания; затем объекты переносят в смесь глицерина со спиртом (1:1) и выдерживают 1—3 суток. Для уплотнения тканей материал помещают на 20—30 мин в спирт или в смесь спирт—глицерин (2:1).

Размягчение в парах воды. Главным отличием от холодного размачивания является отсутствие контакта сырья с водой. Способ более длительный, однако он гарантирует сохранность структуры и содержимого клеток, предохраняя его от вымывания, возгонки, чрезмерного набухания или ослизнения. Размягчение проводят во влажной камере, которой может служить колба или эксикатор с водой. Сырье в камере находится в чашке или стаканчике и увлажняется водяными парами. Объекты мягкие и тонкие оставляют в атмосфере камеры на сутки, твердые — на 2 и более суток.

Горячий способ размягчения.

Размягчение в воде. Наиболее простой и быстрый способ заключается в кипячении сырья в воде. Тонкие листья и цветки не требуют сложной и продолжительной подготовки. Их обычно размягчают, погружая в горячую воду. Небольшие кусочки растительного материала длиной 1—2 см обычно кипятят 3—5 мин; кору и подземные органы растений — 20—30 мин, в зависимости от плотности и степени одревеснения тканей.

Плоды и семена не кипятят, а распаривают: помещают в марлевом мешочке на 15—30 мин в пары кипящей воды так, чтобы они не были погружены в воду.

NB! Следует помнить, что путем вымачивания или кипячения сырья в воде из клеток удаляется водорастворимое содержимое. Крахмальные зерна при кипячении в воде клейстеризуются.

Размягчение в растворе щелочи. Для размягчения и одновременного просветления кусочки листовой пластинки (с краем листа, участком главной жилки) помещают в фарфоровую чашку или химический стаканчик и кипятят в 3—5 %-ном растворе натрия (калия) гидроксида в течение 2—5 мин в зависимости от толщины объекта. Жидкость сливают, а сырье промывают водой. Обработанный материал оставляют в воде и готовят из него препараты с поверхности.

Препараты кожуры плодов и семян готовят после кипячения в 5%-ном растворе калия гидроксида в течение 15—20 мин, с последующим раздавливанием и разделением тканей.

Размягчение в растворе хлоралгидрата. Для быстрого приготовления срезов коры и подземных органов их размягчают и просветляют кипячением в растворе хлоралгидрата в течение 10—20 мин.

Разрушение тканей. В некоторых случаях требуется разрушение тканей (дезинтеграция). Для изучения отдельных элементов проводящих пучков и механических тканей кусочки сырья длиной 1—2 см или грубый соскоб нагревают (осторожно, под тягой!) в пробирке в смеси 2 мл кислоты азотной концентрированной и 0,3 г калия хлората (бертолетовой соли) до образования пены и оставляют на несколько минут до побеления кусочков. Сырье промывают несколько раз водой, помещают на предметное стекло, разделяют препаративной иглой на отдельные элементы и просматривают в глицерине.

При исследовании сырья, содержащего секреторные ходы, млечники, вместилища со смолой или эфирным маслом, для разделения тканей без разрушения тонких оболочек клеток применяют следующие способы: а) кипячение в 3—5 %-ном растворе щелочи в течение 30 мин; б) нагревание сырья в колбе со шлифом в 25 %-ном растворе аммиака в течение 40 мин. После кипячения частицы сырья промывают водой, помещают на предметное стекло и разделяют ткани препаративными иглами.

Приготовление временных микропрепаратов. После соответствующей подготовки сырья из него готовят микропрепараты. Техника их приготовления разнообразна и зависит от состояния сырья и его принадлежности к определенной морфологической группе (лист, кора, подземные органы).

Приготовление препаратов с поверхности. Для приготовления микропрепарата *листа* с поверхности мелкие листья используют целиком, от крупных берут отдельные участки с учетом распределения важнейших диагностических элементов: край листа, зубчик по краю листа, участок главной жилки, верхушку листа и основание. Лист или его часть вынимают лопаточкой или препаративной иглой и помещают на предметное стекло в раствор хлоралгидрата или глицерина. Если объект собирается в складочки, предметное стекло в воде подводят под кусочек сырья и вынимают его иглой на стекло. Если лист надо рассматривать с двух сторон, кусочек листовой пластинки режут на две части скальпелем на предметном стекле; одну часть осторожно переворачивают и помещают обе части рядом.

Из толстых и кожистых листьев при необходимости готовят давленные препараты или поперечные срезы. При анализе резаных листьев выбирают несколько кусочков с крупной жилкой и краем листа.

Препараты *цветков* для микроскопического анализа готовят из отдельных частей соцветия (цветки, листочки обертки) и частей цветка (лепестки, чашелистики), рассматривая их с поверхности. Для идентификации *плодов* и *семян* готовят поперечные срезы. Для микродиагностики *коры* и *подземных органов* из предварительно размягченного сырья готовят поперечные, реже продольные срезы.

Приготовление срезов. Для изучения тканей и органов, обладающих твердой структурой, готовят срезы. Срезы, предназначенные для микроскопического исследования с учебными целями, делают преимущественно вручную, при помощи бритвы.

Для приготовления среза крупные объекты (корни, корневища, кору, плоды, семена, толстые кожистые листья) можно просто держать в руке. Мелкие объекты, которые неудобно держать пальцами, или тонкие, кото-

рые гнутся при нажиме бритвы, зажимают в сердцевину бузины, корковую пробку или заливают в парафин.

Сердцевина бузины используется для нежных объектов (листья, цветки, чашелистики и др.), пробка — для более твердых объектов (тонкие корни, кора, плоды, плотные листья и др.). Пробки выбирают мягкие, их предварительно вываривают в воде примерно 15 мин до размягчения. Перед изготовлением срезов кусочки сердцевины бузины 1—1,5 см длины или размягченную пробку разрезают вдоль на две части. Объект зажимают между двумя половинками и делают срезы, направляя лезвие бритвы вдоль щели. Объект срезают вместе с бузиной или пробкой, кусочки которых потом отделяют иглой от срезов и выбрасывают. Обычно готовят серию срезов от нескольких разных кусочков сырья, чтобы обеспечить наличие в препарате всех диагностических признаков.

Очень мелкие плоды, семена или другие объекты при необходимости расплавляют в парафин. Из парафина готовят кубик, удобный для удерживания пальцами, затем в одну из поверхностей кубика вкладывают кончик нагретой препаровальной иглы, в расплавленное углубление быстро погружают объект и ожидают, когда парафин застынет. Срезают верхнюю часть объекта и отбрасывают, делая затем поперечные или продольные срезы из средней части семени или плода. Их освобождают от парафина и заключают в соответствующую жидкость.

Приготовление фиксированных микропрепаратов. Для хранения и длительного использования готовят фиксированные микропрепараты. На нагретое предметное стекло с помощью стеклянной палочки наносят каплю расплавленного глицерин-желатинового реактива. В каплю сразу же помещают размягченный объект или срез, который быстро накрывают покровным стеклом, избегая образования пузырьков воздуха. К препарату приклеивают этикетку с наименованием.

Приготовление глицерин-желатинового реактива. К 1,0 г чистого желатина приливают 50 мл воды для набухания. Излишек воды отцеживают, прибавляют 6 мл очищенной воды, нагревают до растворения желатина, к раствору прибавляют 7 г чистого глицерина и перемешивают. На 100 мл реактива в качестве консерванта прибавляют 1—2 кристаллика фенола. Смесь нагревают на водяной бане в течение 10—15 мин, пока раствор не станет прозрачным. Фильтруют на горячей стеклянной воронке через фильтровальную бумагу. Реактив хранят в конической колбе, закрытой корковой пробкой, в центр которой вставлена стеклянная палочка, достигающая почти до дна колбы.

Приготовление микропрепаратов растительных порошков. Микропрепараты растительного порошка всех морфологических групп сырья готовят одинаково. На предметное стекло вначале помещают 2—3 капли раствора хлоралгидрата, а затем на кончике скальпеля или увлажненной препаровальной иглы вносят частицы порошка, перемешивают препаровальной иглой до равномерного смачивания всех частиц жидкостью, накрывают покровным стеклом и слегка придавливают ручкой иглы. Избыток жидкости удаляют полоской фильтровальной бумаги. Если жидкости под стеклом оказалось мало, ее добавляют пипеткой рядом с покровным стеклом (она быстро затягивается под стекло).

Микропрепараты прогревают над небольшим пламенем горелки или на электроплитке до просветления тканей, не допуская высыхания. Держать препарат при прогревании следует наклонно, под углом 10—15°, — так из объекта лучше удаляются пузырьки воздуха. Нельзя допустить резкого закипания жидкости, так как при этом частицы порошка не просветляются, а препарат заполняется пузырьками воздуха.

При исследовании порошка коры, подземных органов, плодов или семян основной микропрепарат готовят в растворе хлоралгидрата для изучения главных диагностических признаков, выявления слизи, алейроновых зерен, кристаллов и др. Для обнаружения крахмала микропрепарат приготавливают в воде или глицерине без нагревания.

Химические реакции. Составной частью микроскопического анализа является проведение гистохимических реакций. С одной стороны, они позволяют установить наличие в ЛРС действующих веществ (жирное и эфирное масло, смолы, содержащее млечников, слизь, инулин, алкалоиды, дубильные вещества и др.) и нередко их локализацию в тканях растения. С другой стороны, при помощи гистохимических реакций определяют различные части клетки, характер оболочки, ее одревеснение, содержащее клеточного сока, включения. Необходимые гистохимические реакции проводят на поперечном срезе размягченного сырья или с порошком (соскобом) сухих органов растения.

Микросублимация. Для порошков некоторых видов ЛРС (коры, подземных органов) диагностическое значение имеет микросублимация действующих веществ. Для проведения возгонки на дно сухой пробирки на высоту около 3 мм помещают порошок исследуемого сырья. Пробирку держат горизонтально и нагревают в месте нахождения порошка в пламени горелки. Наблюдают возгонку веществ в виде налета на холодных стенках пробирки. С сублиматом проводят химическую реакцию, как указано в частных статьях.

Работа в лаборатории

Объекты для изучения основных микроскопических диагностических признаков: *листья* ландыша, сены, мяты перечной, крапивы; *кора* дуба или калины; *подземные органы* — корни валерианы, корни девясила, корневища аира; *семена и плоды* — лен, анис. Объекты могут меняться по указанию преподавателя.

Задание 1. Приготовьте препарат листа с поверхности (один или два объекта по указанию преподавателя). Изучите под микроскопом вначале при малом увеличении (далее — м/у), а затем при большом увеличении (далее — б/у) микро-

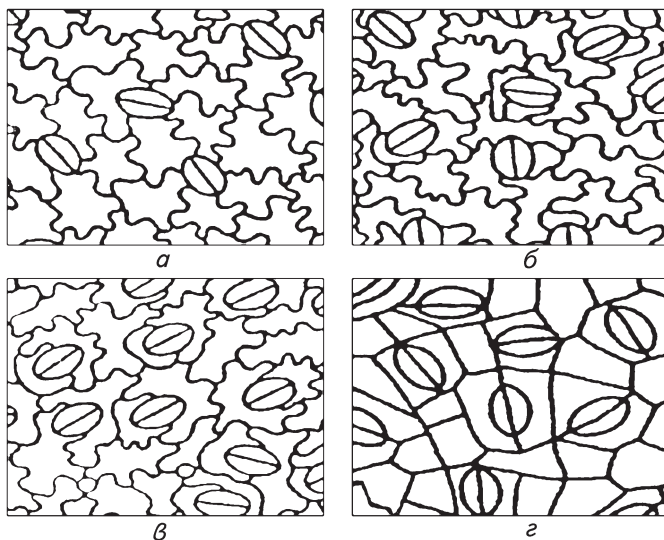


Рис. 1.1. Типы устьиц:

а — аномоцитный тип, устьица окружает большое количество клеток, которые не отличаются от остальных клеток эпидермы;

б — анизоцитный тип, устьица окружают три или четыре околоустьичные клетки, одна из которых значительно меньше остальных;

в — диацитный тип, устьица окружены двумя околоустьичными клетками, устьичная щель находится под прямым углом к общей стенке;

г — парацитный тип, устьица окружены двумя околоустьичными клетками, у которых оси параллельны оси замыкающих клеток и устьичной щели

препараты листьев. Последовательно в каждом препарате изучите эпидерму. Отметьте форму эпидермальных клеток, тип устьичного аппарата (рис. 1.1), характер трихом (волоски, железки), наличие и форму кристаллических включений, механических тканей, различных вместилищ, млечников, секреторных каналов и другие диагностические признаки листьев по схеме 13, с. 442. Сравните выявленные диагностические признаки с описанием раздела «Микроскопия» в частной фармакопейной статье ГФ XI, сделайте вывод о подлинности объекта исследования. Запишите русское и латинское название анализируемого сырья. Зарисуйте в рабочем журнале и обозначьте найденные вами диагностические признаки.

Задание 2. Изучите под микроскопом вначале при м/у, а затем при б/у фиксированный препарат поперечного среза коры. Изучите основные диагностические признаки коры по схеме 14, стр. 444. Обратите внимание на характер и соотношение первичной и вторичной коры, механические элементы, кристаллические включения кальция оксалата. Сравните обнаруженные вами диагностические признаки с описанием раздела «Микроскопия» в частной фармакопейной статье ГФ XI, сделайте вывод о подлинности объекта исследования. Запишите русское и латинское названия анализируемого сырья. Зарисуйте в рабочем журнале строение коры и обозначьте выявленные вами диагностические признаки.

Задание 3. Приготовьте поперечный срез корня или корневища (по указанию преподавателя). Изучите под микроскопом при м/у, а затем при б/у приготовленный вами срез и фиксированные микропрепараты стандартных образцов корней или корневищ. Последовательно в каждом препарате изучите строение (первичное или вторичное), наличие и характер покровной и механической ткани, проводящих пучков, наличие и форму кристаллических включений, секреторных структур (вместилища, млечники, секреторные клетки и др.) по схеме 15, с. 444. Сравните обнаруженные вами диагностические признаки с описанием раздела «Микроскопия» в частной фармакопейной статье ГФ XI, сделайте вывод о подлинности объекта исследования. Запишите русское и латинское названия анализируемого сырья. Зарисуйте в рабочем журнале строение образца анализируемого сырья по указанию преподавателя и обозначьте выявленные вами диагностические признаки.

Задание 4. Изучите под микроскопом вначале при м/у, а затем при б/у фиксированные микропрепараты поперечных срезов семян льна и плодов фенхеля. В каждом препарате изучите строение околоплодника, характер эпидермы, форму клеток паренхимы, наличие и форму трихом, кристаллических включений, секреторных структур (вместилища, млечники, секреторные клетки и др.). Сравните обнаруженные вами диагностические признаки с описанием раздела «Микроскопия» в частной фармакопейной статье ГФ XI, сделайте вывод о подлинности объекта исследования. Запишите русское и латинское названия анализируемого сырья. Зарисуйте в рабочем журнале строение одного из образцов анализируемого сырья и обозначьте выявленные вами диагностические признаки.

Задание 5. Проведите гистохимические реакции обнаружения БАВ в ЛРС одним из методов.

Объекты для проведения гистохимических реакций: корни алтея, семена льна, корни одуванчика или девясила, корневище аира, кора крушины, кора дуба или калины.

Методика. 1. Поперечный срез или порошок сухого сырья помещают на предметное стекло, прибавляют один из реактивов и накрывают покровным стеклом. 2. Препарат помещают на предметное стекло, накрывают его покровным стеклом, а реактив капают рядом с покровным стеклом. Затем подносят фильтровальную бумагу к противоположному углу стекла. При этом жидкость засасывается под стекло, а элементы клеток или клеточное содержимое вступает в химическое взаимодействие с реактивом. При использовании второго метода под микроскопом можно наблюдать за ходом реакции.

Природу клеточной оболочки можно установить реакциями на целлюлозу и на лигнин (одревеснение).

Опыты 1—4. Целлюлоза (клетчатка). Поперечный срез или порошок (соскоб) сухого сырья помещают на предметное стекло и прибавляют один из следующих реактивов:

а) хлор-цинк-йод — окрашивает клетчатку в сине-фиолетовый цвет; пробка и кутикула могут принимать окраску от желтой до коричневой;

б) йод с кислотой серной — окрашивает целлюлозу в синий цвет; окраска интенсивнее, когда в клеточной оболочке больше целлюлозы и меньше других компонентов (лигнина, кутиноподобных веществ и др.);

в) аммиачный раствор меди (II) оксида — под его влиянием клетчатка медленно разбухает и растворяется, кутикула остается нерастворенной;

г) раствор Люголя (0,5 %-ный раствор йода в 1 %-ном растворе калия йодида) — окрашивает целлюлозу в желтый цвет.

Опыт 5. Одревесневшие или лигнифицированные клеточные стенки. Срез корня алтея помещают на предметное стекло в 1 %-ный спиртовой раствор флороглюцина. Реактив удаляют фильтровальной бумагой, а на срез наносят каплю кислоты хлористоводородной концентрированной и через 1 мин прибавляют каплю глицерина. Срез накрывают покровным стеклом и изучают под микроскопом при м/у. Одревесневшие оболочки клеток приобретают вишневое окрашивание.

Опыт 6. Крахмал. Поперечный срез корня алтея помещают на предметное стекло и добавляют 1—2 капли раствора Люголя.

Крахмальные зерна окрашиваются в сине-фиолетовый цвет. Для определения формы, типа и размеров крахмальных зерен препарат готовят в воде или 30 %-ном растворе глицерина.

Опыты 7—9. Слизь. Поперечный срез корня алтея или порошок семян льна помещают на предметное стекло и прибавляют один из перечисленных ниже реактивов.

Реакция с метиленовым синим. Срез помещают на несколько минут в спиртовой раствор метиленового синего (1:5000), затем переносят в глицерин. Слизь окрашивается в голубой цвет.

С меди сульфатом и щелочью. Срез помещают на 5—10 мин в насыщенный раствор меди сульфата, промывают водой и переносят в 50 %-ный раствор калия гидроксида. Слизь окрашивается в голубой цвет (растения сем. мальвовых) или в зеленый (растения сем. лилейных), что указывает на различие в химическом составе слизи.

Реакция с тушью. Порошок сырья помещают на предметное стекло в каплю свежеприготовленного раствора туши (1:10) и перемешивают иголкой. На темно-сером фоне выделяются беловатые клетки со слизью, не окрашенные тушью (слизь препятствует проникновению туши).

Опыт 10. Инулин. Реакция Молиша является общей на углеводы, но ею пользуются для обнаружения инулина в отсутствие крахмала (в основном у растений семейства сложноцветных). Обработка микропрепарата спиртом

усиливает формирование сферокристаллов инулина. Поперечный срез корня одуванчика или девясила помещают в 1—2 капли раствора α -нафтола (или тимола) и вводят 1 каплю кислоты серной концентрированной; появляется розово-фиолетовое окрашивание (α -нафтол) или карминово-красное (тимол). Крахмал вступает в указанные реакции, поэтому его присутствие надо исключить, проведя предварительно реакцию с йодом.

Опыт 11. Эфирное масло. Поперечный срез аира помещают на 2—3 мин в раствор судана III, а затем просматривают в воде или 30 %-ном растворе глицерина. Клетки, содержащие эфирное масло, окрашиваются в зеленый цвет.

Опыт 12. Жирное масло. Срез семян льна помещают на 2—3 мин в раствор судана III, затем реактив удаляют фильтровальной бумагой, а срез промывают 50 %-ным спиртом и переносят в глицерин. Капельки жирного масла окрашиваются в оранжево-красный цвет.

Опыт 13. Гидроксидантрахиноны. Поперечный срез коры крушины помещают на предметное стекло в каплю 5 %-ного раствора натрия гидроксида или аммония гидроксида, прибавляют каплю глицерина, накрывают покровным стеклом и наблюдают под микроскопом красное или фиолетово-красное окрашивание тканей, в которых локализуются антраценпроизводные.

Опыт 14. Дубильные вещества. Поперечный срез коры дуба или коры калины помещают в каплю 1 %-ного раствора железа (III) хлорида или 1 %-ного раствора железоаммониевых квасцов, реактив удаляют фильтровальной бумагой, на предметное стекло наносят каплю воды, глицерина или хлоралгидрата, накрывают покровным стеклом и наблюдают окрашивание препарата под микроскопом. Ткани, содержащие дубильные вещества, окрашиваются в черно-синий или черно-зеленый цвет.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит цель микроскопического анализа?
2. Опишите технику приготовления временных препаратов.
3. Как сделать поперечный срез коры, корня?
4. Как сделать поперечный срез мелких семян?
5. Назовите индифферентные и просветляющие жидкости.
6. Назовите типы устьичного аппарата.
7. Назовите форму кристаллов кальция оксалата.
8. Как различаются сосуды по характеру внутренних утолщений стенок?
9. Назовите различные типы волосков, железок.
10. Как отличить при микроскопии корни растений от коры?
11. Назовите реактивы на слизь, крахмал, целлюлозу, одревесневшие элементы, инулин, на жирные и эфирные масла.



Соединения с гликозидной связью: полисахариды и гликозиды



Полисахариды (гликаны) — это природные полимерные высокомолекулярные углеводы, состоящие из моносахаридов, соединенных гликозидными связями в линейные или разветвленные цепи.

С лечебной целью применяются растительные полисахариды (крахмал, инулин, агар, каррагинан), вытяжки из лекарственного растительного сырья, богатого полисахаридами (слизь корня алтея и др.), комплексные препараты из некоторых высших растений и водорослей (*плантаглюцид*, *мукалтин*, *ламинарид* и т. п.) см. рис. 2.1.

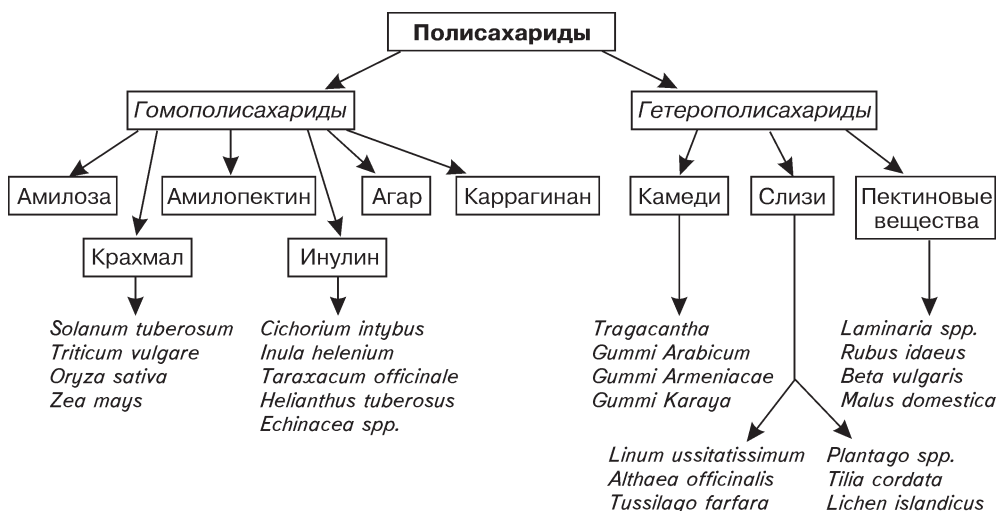


Рис. 2.1. Схема классификации полисахаридов

Гликозиды — группа природных соединений, в молекуле которых сахарный остаток (*гликон*) соединен гликозидной связью с несugarной частью (*агликоном*, или *генином*) через атомы кислорода, азота, серы или углерода. На этом основана классификация гликозидов (рис. 2.2).

Фармакологическую активность гликозидов обуславливают агликоны. Поэтому в фармакогнозии объекты, как правило, классифицируют по типу агликона. Углеводный компонент усиливает биодоступность генина за счет повышения гидрофильных свойств молекулы.

В данной теме гликозиды рассматривают как химические соединения, содержащие углеводную часть, и связанные с этим методы химического анализа сахарного компонента молекулы. Химические свойства агликонов изучаются в конкретной теме курса фармакогнозии.

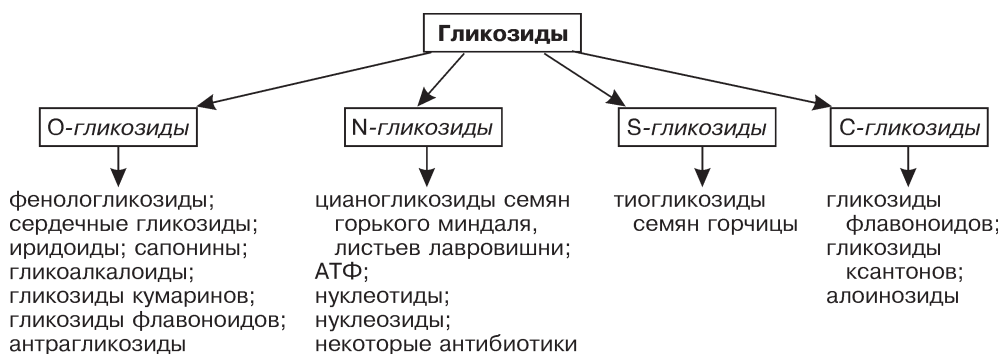


Рис. 2.2. Схема классификации гликозидов

Физико-химические свойства полисахаридов. В чистом виде это аморфные, редко кристаллические, высокомолекулярные вещества. Полисахариды имеют большое количество свободных гидроксильных групп, поэтому они полярны и нерастворимы в спирте и органических растворителях. Растворимость полисахаридов в воде различная: некоторые линейные гомогликаны (целлюлоза, хитин, ксиланы, маннаны) в воде не растворяются вследствие прочных межмолекулярных связей; сложные и разветвленные полисахариды растворяются в воде (гликоген, декстраны) или образуют студни (пектины, агар, кислоты альгиновые и т. п.). В растворах гликаны иногда образуют структурированные системы и могут выпадать в осадок.

Выделение полисахаридов. Для извлечения полисахаридов из природного сырья используют горячую или холодную воду (слизи, некоторые полисахариды бактерий, сульфированные галактаны, фруктаны и т. п.), растворы кислот или щелочей. Для очистки экстракта от белков, минеральных солей, водорастворимых красителей используют диализ, дробное осаждение спиртом или четвертичными аммониевыми основаниями, ультрафильтрацию, ферментализ и пр. Очистить полисахариды от белков можно денатурацией или избирательной сорбцией на кальция фосфате, бентоните и пр.

Вещества, которые сопровождают клетчатку (гемицеллюлозы, лигнин, минеральные соли), растворяют при нагревании в растворе щелочи, кислот сернистой или азотной. После этого остается чистая целлюлоза.

Качественные реакции. Многообразие полисахаридов, их способность образовывать гомологические ряды гликанов с разной молекулярной массой не позволяют использовать для их обнаружения единую реакцию. Реакции, которые воспроизводятся на лабораторном занятии, подразделяются на:

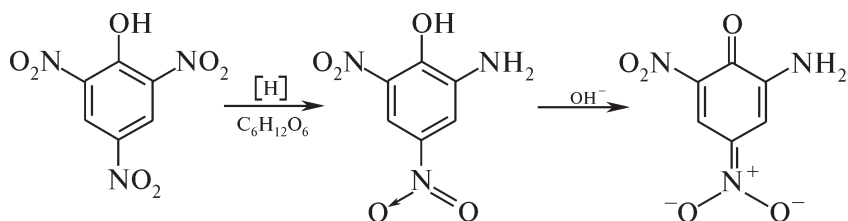
- реакции непосредственно на полисахариды;
- реакции на продукты их гидролиза — восстанавливающие моносахариды и кислоты уроновые.

Гидролиз полисахаридов и гликозидов. Общей особенностью строения полисахаридов и гликозидов является наличие гликозидной связи, которая рашщепляется (гидролизуется) под воздействием ферментов и кислот. Скорость кислотного гидролиза зависит от строения агликона, конфигурации сахарного остатка, места его присоединения к агликону и типа связи. Фуранозиды гидролизуются в сто раз быстрее, чем пиранозиды, а β -гликозиды более устойчивы к гидролизу, чем α -гликозиды. С-гликозиды гидролизуются смесью Килиани (кислота хлористоводородная концентрированная — кислота уксусная — вода). Щелочной гидролиз характерен только для фенольных гликозидов. Энзиматический гидролиз является специфическим, поэтому его применяют для изучения строения соединений с гликозидной связью.

Хроматографический анализ. Под воздействием разведенных или концентрированных кислот гликозидные связи частично или полностью разрываются с образованием моно- и олигосахаридов. Методами БХ, ТСХ, ГЖХ устанавливают углеводный состав гидролизата. Физико-химические и хроматографические характеристики олигосахаридов свидетельствуют о строении отдельных фрагментов молекулы полисахарида.

Количественный анализ полисахаридов. Содержание полисахаридов в растительном сырье, как правило, определяют гравиметрическим методом. В препаратах проводят кислотный гидролиз, а далее оптическими методами измеряют плотность окрашенных растворов, которые образуются при взаимодействии восстанавливающих моносахаридов с кислотой пикриновой в щелочной среде. Происходит восстановление нитрогруппы кислоты пикриновой до аминогруппы с образованием кислоты пикраминовой. Соль ее имеет хиноидную структуру, поэтому окрашена в красный цвет.

Реакция взаимодействия восстанавливающих сахаров с кислотой пикриновой:



При подкислении раствора хиноидная структура переходит в фенольную и окраска слабеет.

Биологическая активность. Полисахариды обладают отхаркивающим, слабительным, обволакивающим, сорбирующим, детоксицирующим, противовоспалительным, противоязвенным и другим действием. Растворы декстрана применяют как заменители плазмы крови. Многие полисахариды служат вспомогательными веществами в фармацевтическом производстве (крахмал и его модификации, камеди, пектин, целлюлоза, ее производные и др.), выполняя функции наполнителей, стабилизаторов, эмульгаторов, пленко- и основообразователей.

Химический анализ ЛРС, содержащего соединения с гликозидной связью

Задание 1. Проведите качественные реакции с гомо- и гетерополисахаридами. Запишите ваши наблюдения в лабораторный журнал и проанализируйте полученные результаты.

Крахмал — *Amylum*

Опыт 1. Образование клейстера. В колбу вместимостью 100 мл помещают 1,0 г крахмала и прибавляют 50 мл воды. Смесь нагревают в течение 5—7 мин на электроплитке при постоянном перемешивании до образования прозрачного клейстера беловатого цвета. Реакция среды должна быть нейтральной или слабокислой.

Проверьте pH среды по лакмусу. Запишите результаты в рабочий журнал, прокомментируйте их.

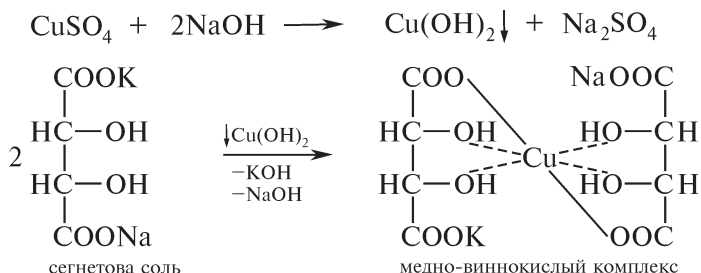
Опыт 2. Реакция с раствором йода. К 2 мл охлажденного крахмального клейстера добавляют одну каплю раствора Люголя. Крахмал окрашивается в синий цвет. Реакция очень чувствительна. Йод открывает крахмал даже

в растворе 1 : 500 000. Реакции мешает присутствие спирта, танина, щелочи, кислоты азотной, хлора.

Нагрейте колбу и наблюдайте, как окраска слабеет, а при 100 °С совсем исчезает. Охладите клейстер. Окраска восстанавливается.

Запишите в лабораторный журнал свои наблюдения и сделайте вывод. На основе знаний из курса органической химии объясните, почему окраска комплекса с йодом зависит от температуры?

Опыт 3. Реакция с реактивом Фелинга. К 2 мл крахмального клейстера прибавляют 2 капли водного раствора меди (II) сульфата (раствор А) и 2 капли щелочного раствора сегнетовой соли — калиево-натриевой соли кислоты винной (раствор Б). Наблюдают выпадение голубого осадка меди (II) гидроксида, который с сегнетовой солью образует водорастворимый комплекс синего цвета. Смесь нагревают на водяной бане.

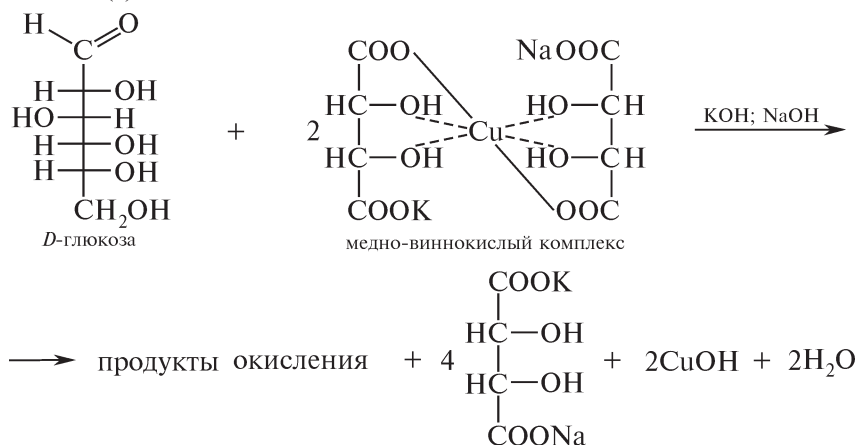


Почему при взаимодействии крахмала с реактивом Фелинга не происходит окислительно-восстановительная реакция? Запишите объяснение в лабораторный журнал.

Опыт 4. Кислотный гидролиз крахмала. В пробирку помещают 1 мл 0,5 %-ного крахмального клейстера, 10 капель 10 %-ного раствора кислоты серной и нагревают на водяной бане в течение 20 мин. Раствор становится прозрачным.

Каплю гидролизата помещают на предметное стекло и смешивают с 1 каплей раствора йода в калия йодиде. Отсутствие синего окрашивания свидетельствует о полном гидролизе крахмала.

Наличие глюкозы, образовавшейся в результате гидролиза крахмала, доказывают реакцией восстановления Cu^{2+} (с реактивом Фелинга). Наблюдают постепенное обесцвечивание раствора и образование красно-коричневого осадка меди (I) оксида.



Запишите в лабораторном журнале результаты опыта.

Декстрин — Dextrinum

Опыт 5. Реакция с раствором щелочи. 0,1 г декстрина растворяют в 10 %-ном растворе натрия гидроксида.

Декстрины растворяются в растворе щелочи и окрашивают его в желтый цвет.

Опыт 6. Реакция с реактивом Фелинга. К щелочному раствору декстрина (опыт 5) прибавляют 1 мл реактива Фелинга и нагревают смесь на кипящей водяной бане.

Запишите в лабораторном журнале обоснование разной скорости образования осадка меди (I) оксида в зависимости от размера молекулы декстрина.

Опыт 7. Взаимодействие со спиртом. К 0,5 мл 5 %-ного раствора декстрина прибавляют 5 мл 96 %-ного спирта. Появляется молочная муть, и постепенно образуется осадок (дегидратация), что отличает декстрины от сахаров.

Запишите в лабораторном журнале ваши наблюдения и вывод.

Целлюлоза — Cellulosa

Опыт 8. Реакция с раствором йода. На порошок целлюлозы наносят пипеткой каплю раствора йода. Целлюлоза окрашивается раствором йода в желтый или коричневый цвет (отличие от крахмала).

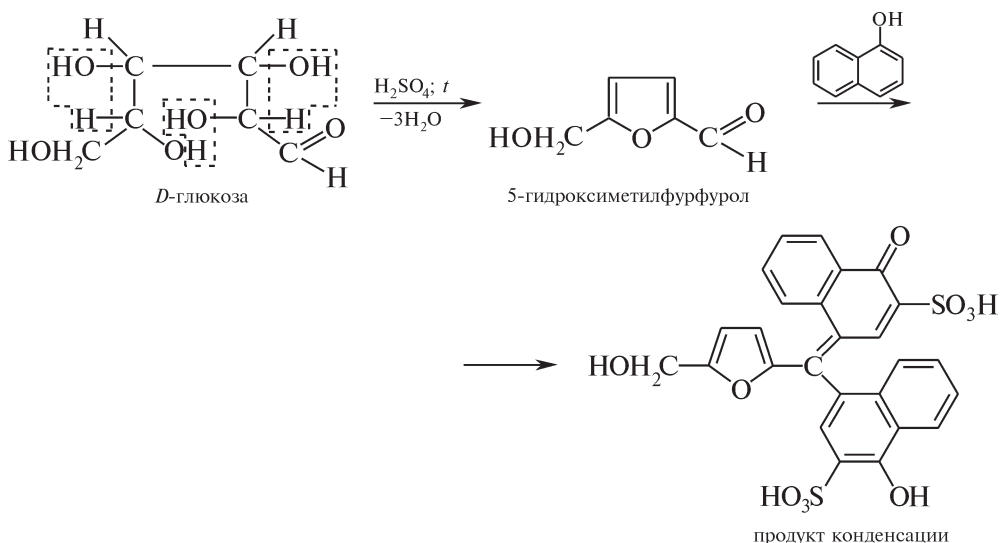
Опыт 9. Реакция с йодом в растворе цинка хлорида и калия йодида (хлор-цинк-йод). На кончик шпателя набирают порошок целлюлозы, помещают его на предметное стекло и смачивают реактивом. Целлюлоза окрашивается в синий цвет.

Запишите ваши наблюдения в лабораторный журнал, по результатам опытов 8 и 9 сделайте вывод о подлинности образца целлюлозы.

Инулин — Inulinum

Опыт 10. Реакция с α -нафтолом (реакция Молиша). На поперечный разрез корня цикория (одуванчика, эхинацеи, девясила или клубней топинамбура) наносят пипеткой 1 каплю 20 %-ного спиртового раствора α -нафтола и каплю кислоты серной концентрированной.

С течением времени появляется фиолетовая окраска.



Запишите результаты опыта в лабораторный журнал.

Альгиновая кислота — *Acidum alginicum*

Опыт 11. Реакция с пиридином и меди (II) сульфатом. К 2—3 мл раствора натрия альгината прибавляют 5 капель реактива и по каплям 2 %-ный раствор кислоты серной до исчезновения синей окраски.

В присутствии альгинатов выпадает осадок.

Реактив. Смешивают 1 мл пиридина, 4 мл 10 %-ного раствора меди (II) сульфата и 5 мл воды.

Слизи — *Mucilagines*

Опыт 12. К 1—2 мл 10 %-ного настоя корня алтея, приготовленного на холодной воде, прибавляют 2 капли раствора натрия гидроксида (или аммиака). Смесь приобретает лимонно-желтую окраску.

Опыт 13. В пробирку наливают 1 мл 10 %-ного настоя корня алтея и прибавляют 2—3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной. Образуется желтовато-зеленое окрашивание. К смеси приливают 2 мл спирта. Слизь коагулирует в пористый сгусток.

Опыт 14. К 2 мл раствора, приготовленного для количественного определения полисахаридов подорожника (см. задание 3), прибавляют 2 мл раствора свинца ацетата; выпадает объемный осадок слизи.

Запишите результаты опытов в лабораторный журнал.

Опыт 15. Определите индекс набухания сырья, содержащего слизи, по методике *PhEur*. Сравните полученный результат с требованиями АНД. Сделайте вывод.

Индекс набухания — это объем в миллилитрах, занимаемый ЛРС и окружающей слизью после набухания сырья в водной среде.

Методика. 1,0 г цельного или измельченного сырья, содержащего слизь, помещают в мерный цилиндр вместимостью 25 мл с притертой пробкой и ценой деления 0,5 мл. Сырье увлажняют 1 мл спирта, добавляют воду до метки и тщательно взбалтывают смесь каждые 10 мин в течение 1 ч для равномерного смачивания сырья. Через 1,5 ч цилиндр вращают вокруг вертикальной оси для того, чтобы осели всплывшие частицы сырья. Через 2 ч измеряют объем набухшего сырья с окружающей слизью. Проводят не менее трех определений одновременно. Рассчитывают среднюю величину индекса набухания.

Примечание. Индекс набухания *семян льна*: не менее 4 — для цельного сырья, не менее 4,5 — для порошка (сито 710); *семян подорожника исфагула* (аналог семян подорожника блошного) — не менее 40 для навески 0,1 г измельченного сырья (сито 355); *корней алтея* (сито 710) — не менее 10; *листьев алтея* — не менее 12 для навески 0,2 г измельченного сырья (сито 355).

Задание 2. Проведите гидролиз гликозидов.

Опыт 16. Кислотный гидролиз. 1 г измельченных листьев ландыша, содержащих сердечные гликозиды с лабильной α -гликозидной связью, помещают в колбу со шлифом вместимостью 25 мл, прибавляют 10 мл 70 %-ного спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 10 мин. Фильтруют остывшее извлечение через вату.

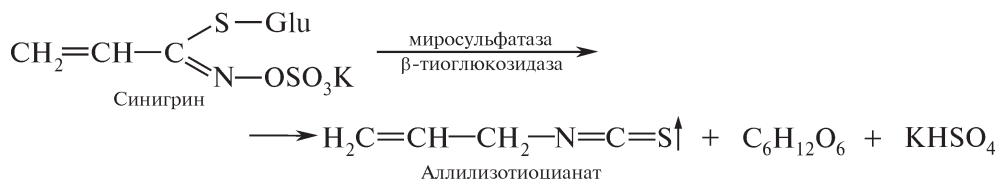
2 мл экстракта помещают в пробирку, прибавляют 0,5 мл 1 %-ного раствора кислоты хлористоводородной, нагревают смесь на водяной бане 2—3 мин. К реакционной смеси прибавляют несколько капель 10 %-ного раствора натрия гидроксида и 1 мл реактива Фелинга. Повторно нагревают содержимое пробирки на водяной бане в течение 2 мин. Параллельно проводят опыт с извлечением, которое не подвергалось гидролизу.

Образовавшиеся в результате гидролиза сахара восстанавливают реактив Фелинга с образованием осадка меди (I) оксида. В спиртовом извлечении из листьев ландыша содержатся свободные сахара в количестве, недостаточном для окислительно-восстановительной реакции.

Пронаблюдайте за образованием осадка и запишите в лабораторный журнал его цвет.

Опыт 17. Ферментный гидролиз. Смочите горчичник или горчичный порошок в фильтр-пакете водой с температурой 38—40 °С. Приложите пакет или горчичник к руке в области запястья.

Отметьте появление через некоторое время запаха горчичного эфирного масла и раздражение кожи. Запишите химизм энзиматического гидролиза синигрина в лабораторный журнал:



Задание 3. Выделите полисахариды из лекарственного растительного сырья.

Для выполнения задания используют извлечение, которое получают в процессе количественного определения полисахаридов в листьях подорожника.

Методика (ст. 20 ГФ XI). Аналитическую пробу сырья измельчают до частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 10 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 200 мл воды, колбу присоединяют к обратному холодильнику и кипятят при перемешивании на электрической плитке в течение 30 мин. Экстракцию повторяют еще 2 раза, используя первый раз 200 мл, второй раз — 100 мл воды. Водные извлечения объединяют, центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 10 мин, декантируют в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенной в стеклянную воронку диаметром 55 мм и предварительно промытой водой. Фильтр промывают водой и доводят объем раствора водой до метки (раствор А).

25 мл раствора А помещают в колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 75 мл 96 %-ного спирта, перемешивают, подогревают на водяной бане в течение 3 мин для лучшей коагуляции осадка. Появляются хлопьевидные сгустки, которые образуют осадок при отстаивании. Осадок представляет собой сложный комплекс полисахаридов, связанных с белками и минеральными веществами.

Осадок фильтруют через бумажный фильтр и делят на две части для обнаружения восстанавливающих и кислых моносахаридов.

Задание 4. Установите качественный моносахаридный состав полисахаридов. Результаты реакции и вывод запишите в лабораторный журнал. Подумайте, почему реакция на восстанавливающие сахара проводится после гидролиза полисахаридов.

Опыт 18. Обнаружение восстанавливающих моносахаридов. Половину осадка (см. задание 3) переносят в колбу вместимостью 25 мл, перемешивают

с 5 мл кислоты хлористоводородной разведенной (или 10 мл 10 %-ного раствора кислоты серной) и нагревают на водяной бане в течение 20 мин. К охлажденному гидролизату прибавляют 10 мл реактива Фелинга и нагревают на водяной бане в течение 5 мин. Появляется кирпично-красный осадок меди (I) оксида.

Опыт 19. Обнаружение кислых моносахаридов. Вторую часть осадка растворяют в 5 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида. К 1 мл полученного раствора прибавляют 0,25 мл 0,5 %-ного раствора карбазола и 5 мл кислоты серной концентрированной, перемешивают и нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин.

Появляется красно-фиолетовая окраска при наличии кислоты *галактуроновой* или *глюкуроновой*.

Реактив. 0,5 г карбазола растворяют в очищенном 95 %-ном спирте в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора этим же спиртом до метки.

Задание 5. Проведите хроматографический анализ моносахаридов в семенах подорожника блошного методом, описанным для семян подорожника исфагула — *Plantago isphagula* (*Plantago ovata*) и адаптированным к лабораторным занятиям. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величину R_f моносахаридов, сделайте заключение.

Методика. 10 мг порошка семян подорожника (сито 355) помещают в ампулу, прибавляют 5 мл (230 г/л) раствора кислоты трихлоруксусной и перемешивают. Ампулу запаивают и нагревают смесь в сушильном шкафу при 120 °С в течение 1 ч. Гидролизат центрифугируют, переносят надосадочную жидкость в колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 10 мл воды и выпаривают раствор под вакуумом до сухого остатка (азеотропная перегонка). Растворяют осадок в 10 мл воды и снова выпаривают под вакуумом досуха. Растворяют остаток в 2 мл спирта.

Приготовление растворов стандартных образцов: 10 мг арабинозы растворяют в минимальном количестве воды и приливают к 10 мл спирта. Так же готовят стандартные образцы ксилозы и галактозы.

На линию старта хроматографической пластинки размером 7×15 см, покрытой слоем силикагеля, наносят по 10 мкл гидролизата и растворов стандартных образцов арабинозы, ксилозы и галактозы. Пластинку помещают в камеру со смесью растворителей вода—ацетонитрил (15 : 85) и хроматографируют. Когда фронт растворителей пройдет 15 см от линии старта, пластинку вынимают, высушивают на воздухе, обрабатывают реактивом и нагревают в сушильном шкафу при 100 °С в течение 5 мин. Анализируют при дневном свете.

В гидролизате семян подорожника обнаруживают два красноватых пятна (арабиноза и ксилоза) и желтое пятно (галактоза), совпадающих с пятнами стандартных образцов.

Реактивы: 3 г кислоты фталевой и 0,3 г кислоты аминопиуровой растворяют в 100 мл спирта; или 1,23 г *n*-анизидина (анилина) и 1,66 г кислоты фталевой растворяют в 100 мл спирта.

Задание 6. Определите количество полисахаридов в листьях подорожника большого гравиметрическим методом, используя извлечение, полученное при выполнении задания 3. Произведите расчет, сравните результат с требованиями АНД. Сделайте заключение о доброкачественности анализируемого образца листьев подорожника.

Методика (ст. 20 ГФ XI). 25 мл раствора А, полученного при выполнении задания 3, помещают в центрифужную пробирку, прибавляют 75 мл 96 %-ного спирта, перемешивают, подогревают на водяной бане до 30 °С в течение 5 мин. Через 1 ч содержимое центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 30 мин. Надосадочную жидкость фильтруют под вакуумом при остаточном давлении 13—16 кПа через высушенный до постоянной массы при температуре 100—105 °С стеклянный фильтр ПОР 16 диаметром 40 мм. Осадок количественно переносят на фильтр и последовательно промывают 15 мл раствора 96 %-ного спирта в воде (3:1), 10 мл ацетона, 10 мл этилацетата. Фильтр с осадком высушивают сначала на воздухе, затем при температуре 100—105 °С до постоянной массы.

Содержание полисахаридов в пересчете на абсолютно сухое сырье X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 500 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)},$$

где m_1 — масса фильтра, г;

m_2 — масса фильтра с осадком, г;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «полисахариды» как группы биологически активных веществ. Приведите классификацию.
2. Дайте определение понятия «гликозиды» как группы биологически активных веществ.
3. Перечислите возможные варианты классификации гликозидов.
4. Приведите примеры гомополисахаридов.
5. Приведите примеры гетерополисахаридов.
6. Напишите формулы: глюкозы, галактозы, фруктозы, кислоты галактуроновой, кислоты альгиновой, амилозы, амилопектина, инулина, реакции гидролиза амигдалина и синигрина.
7. Приведите методы выделения и очистки водорастворимых полисахаридов из растительного сырья.
8. Перечислите физико-химические методы установления строения полисахаридов.
9. Приведите качественные реакции на слизь.
10. На примере корней цикория поясните результаты качественных реакций на крахмал и инулин.
11. Перечислите действующие и сопутствующие БАВ сырья следующих ЛР: алтея, подорожника большого, подорожника блошного, мать-и-мачехи, льна, липы, малины, ламинарии. Укажите их биологическое действие и применение.
12. Какими методами устанавливают молекулярную массу полисахаридов?
13. Как устанавливают качественный моносакхаридный состав гликанов?
14. Перечислите методы количественного определения полисахаридов в ЛРС и препаратах.
15. Какие общие особенности строения имеют полисахариды и гликозиды?
16. Какие вы знаете виды гидролиза полисахаридов и гликозидов?
17. Как обнаружить в продуктах гидролиза моносакхариды?
18. Объясните механизм действия горчичников.



Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего полисахариды

Объекты для лабораторного исследования: корни алтея, трава алтея лекарственного, листья подорожника большого, семена подорожника блошного, листья мать-и-мачехи, семена льна, слоевища ламинарии.

Объекты для самостоятельного изучения: трава подорожника блошного, цветки липы, плоды малины, исландский «мох», хлопчатник; **источники:** *пектина* (плоды яблони, корнеплоды свеклы); *камеди* (виды астрагала, абрикос), *инулина* (корневища топинамбура, корневища и корни эхинацеи пурпурной, корни цикория, корни одуванчика, корневища и корни девясила); *тиогликозидов* (семена горчицы); *цианогликозидов* (семена миндаля горького); *соединений серы негликозидной природы* (лук, чеснок).

КОРНИ АЛТЕЯ — *Radices Althaeae*

<p>Рус. <i>Алтей лекарственный, просвирник</i> Лат. <i>Althaea officinalis</i> Укр. <i>Алтея лікарська, проскурняк</i> Англ. <i>Marshmallow, Mortification root, Sweatweed</i> Фр. <i>Guimauve officinale, althie, mauve blanche</i></p>	<p>Собранные осенью или весной, тщательно очищенные от земли и пробкового слоя и высушенные боковые и неодревесневшие стержневые корни дикорастущих и культивируемых многолетних травянистых растений алтея лекарственного — <i>Althaea officinalis</i> L. и алтея армянского — <i>Althaea armeniaca</i> Ten., сем. мальвовых — <i>Malvaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 2.3, цв. вкл. I, рис. 3 и описанию, данному в табл. 2.1, алтей лекарственный и алтей армянский. Запишите в лабораторный журнал название сырья алтея, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Изучите по гербарным образцам и описанию, приведенному в таблице 2.2, хатмю тюрингскую и мальву лесную, которые по внешнему виду напоминают алтей лекарственный и относятся к его возможным примесям.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.



Рис. 2.3. Алтей лекарственный (а):
1 — внешний вид растения; 2 — корень; 3 — поперечный срез корня; б — лист алтея армянского

Таблица 2.1

Основные отличия алтея лекарственного и алтея армянского

Название растения	Стебли	Срединные листья	Верхние листья	Цветки и соцветия
Алтей лекарственный — <i>Althaea officinalis</i>	Обычно много-численные	Округлые или яйцевидные, 3—5-лопастные; с обеих сторон опушенные, бархатистые	Обычно цельные, ланцетные	Цветки сидят на коротких цветоножках и образуют почти колосовидное соцветие
Алтей армянский — <i>Althaea armeniaca</i>	Большой частью одиночные	Округлые или широкояйцевидные, от 3—5-лопастных до рассеченных; с обеих сторон опушенные	Обычно 3-раздельные или 3-рассеченные	Цветки сидят на длинных цветоножках и образуют почти кистевидное соцветие

Таблица 2.2

Отличительные признаки алтея лекарственного и сходных видов

Название растения	Листья	Подчашие	Лепестки венчика	Плоды	Опушение
Алтей лекарственный — <i>Althaea officinalis</i>	Яйцевидные, 3—5-лопастные	8—12-лопастное	Бледно-розовые, широкообратно-яйцевидные, длиной 11—25 мм	Дисковидные, короткоопушенные	Бархатистое
Хатьма тюрингская — <i>Lavatera thuringiaca</i>	Округло-почковидные или широкояйцевидные, 5-лопастные с прилистниками	3-лопастное	Ярко-розовые, обратнотреугольные, длиной 25—50 мм	Округлошпиковидные, поперечно-морщинистые, черные	Шерстистое
Мальва лесная — <i>Malva sylvestris</i>	Округло-почковидные, 5—7-лопастные, с пленчатыми прилистниками	3-лопастное	Розовые, с темными полосками, обратнояйцевидно-клиновидные, длиной 12—22 мм, на верхушке выемчатые	Почковидные, морщинистые, голые, желтовато-бурые	Жесткое, реже растение голое

Задание 3. Проведите анализ цельных корней алтея, очищенных от пробки, в сравнении со стандартным образцом сырья и корнями алтея, не очищенными от пробки (цв. вкл. I, рис. 3). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет корней и на то, что при разламывании они пылят вследствие большого количества крахмала в клетках.

NB! Обратите внимание, что ст. 64 ГФ XI распространяется на корни алтея, очищенные от пробки, — *Radices Althaeae mundata*. Кроме того, в медицине применяются корни алтея, не очищенные от пробки, — *Radices Althaeae naturalis* (ФС 42-812-73).

Внешние признаки по ст. 64 ГФ XI. Корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2—4 части, слегка суживающиеся к концу, длиной 10—35 см и толщиной до 2 см. Поверхность корня продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками — следами отпавших или отрезанных тонких корней. Излом в центре зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый.

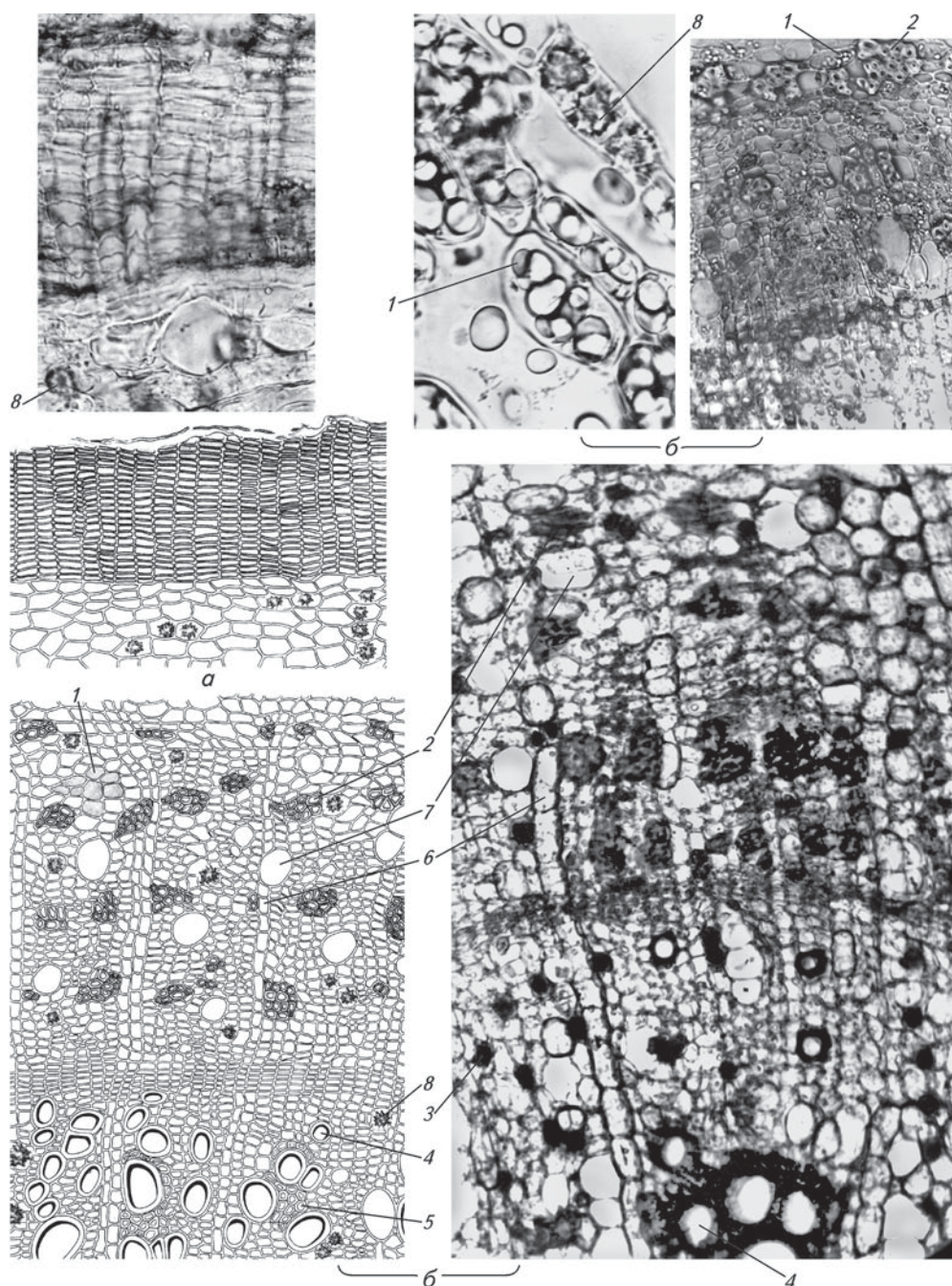


Рис. 2.4. Микроскопия корня алтея лекарственного:

a — фрагмент перидермы и коры; *б* — фрагменты центрального цилиндра; 1 — тонкостенная паренхима с крахмальными зернами; 2 — тангентально вытянутые группы лубяных волокон со слабоутолщенными, целлюлозными или слабодревесневшими стенками, расположенные прерывистыми концентрическими поясами; 3 — мелкие группы волокон в древесине; 4 — сосуды; 5 — трахеиды; 6 — сердцевинные лучи одно-, реже двухрядные; 7 — клетки со слизью в паренхиме коры и древесины (в воде слизь растворяется, клетки становятся бесцветными и кажутся пустыми); 8 — друзы кальция оксалата

Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый (алтей лекарственный) или сероватый (алтей армянский). Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Задание 4. Проведите качественные реакции на слизь и крахмал. Результаты реакций запишите в лабораторный журнал. При смачивании излома или порошка корня раствором натрия гидроксида образуется лимонно-желтое окрашивание (слизь). При нанесении раствора йода на очищенную поверхность корня или излом появляется синее окрашивание (крахмал).

Задание 5. Приготовьте поперечные срезы корня алтея и проведите: а) реакцию на одревесневшие клеточные оболочки и б) реакцию двойного окрашивания. Рассмотрите окрашенные препараты под микроскопом при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 2.4 и цв. вкл. I, рис. 1).

а) *Реакция на одревесневшие оболочки:* помещают срез в 1 %-ный спиртовой раствор флороглюцина, прибавляют 1 каплю кислоты хлористоводородной концентрированной. Через 1 мин избыток реактива удаляют фильтровальной бумагой и прибавляют 1 каплю хлоралгидрата. Лигнифицированные оболочки клеток приобретают красное окрашивание.

б) *Реакция двойного окрашивания:* срез корня алтея помещают на 20 мин в раствор железа (III) хлорида, переносят на предметное стекло, реактив удаляют фильтровальной бумагой, добавляют каплю метиленового синего, а затем срез промывают водой. Клетки со слизью окрашиваются в желтый цвет, лубяные волокна приобретают синюю окраску, а сосуды древесины — зеленую. Клетки паренхимы остаются бесцветными.

Задание 6. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность очищенных корней алтея. Какой гистохимической реакцией можно обнаружить одревеснение корней?

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,5 %; деревянистых корней — не более 3 %; корней, плохо очищенных от пробки, — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по EurPh. Индекс набухания — не менее 10 для измельченного сырья (сито 710); влажность — не более 12 %; золы общей — не более 6 % (для очищенных корней), не более 8 % (для неочищенных корней); побуревших корней — не более 2 %; для очищенных корней допускается не более 2 % пробки.

Задание 7. Известно, что корни алтея применяют как отхаркивающее средство. Укажите в лабораторном журнале препараты из корней алтея.

ТРАВА АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО — *Herba Althaeae officinalis*

<p>Рус. <i>Алтей лекарственный, просвирник</i></p> <p>Лат. <i>Althaea officinalis</i></p> <p>Укр. <i>Алтея лікарська, проскурняк</i></p> <p>Англ. <i>Marshmallow, Sweatweed</i></p> <p>Фр. <i>Guimauve officinale, althie, mauve blanche</i></p>	<p>Собранная в течение месяца от начала цветения и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения алтея лекарственного — <i>Althaea officinalis</i>, сем. мальвовых — <i>Malvaceae</i>; используется в качестве лекарственного растительного сырья для изготовления <i>мукалтина</i></p>
--	---

Задание 1. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

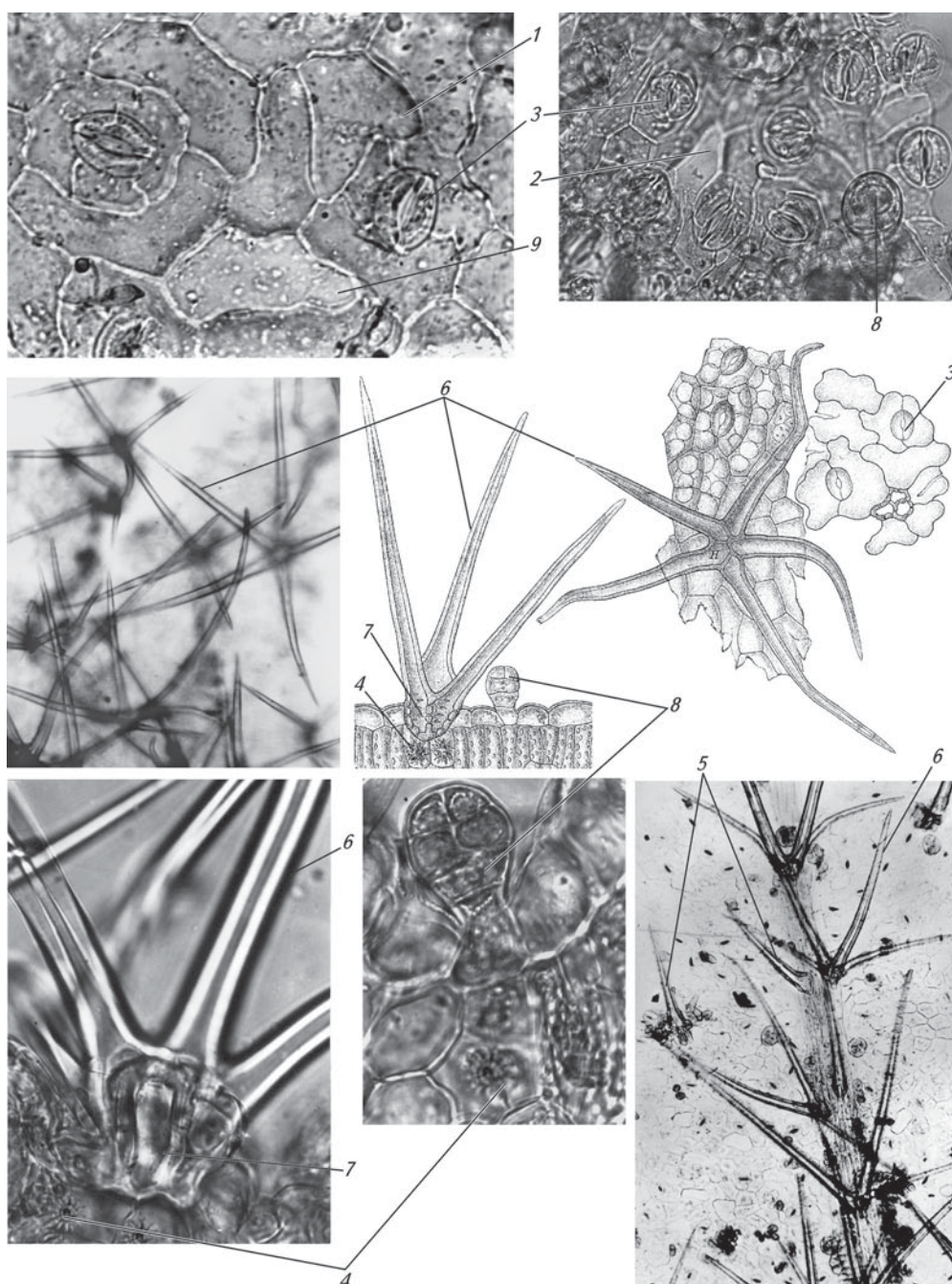


Рис. 2.5. Микроскопия листа алфея лекарственного:

1 — слабоизвилистые клетки верхней эпидермы, имеющие иногда четковидные утолщения; 2 — клетки нижней эпидермы с прямыми или извилистыми стенками; 3 — устьица на обеих сторонах листа с 3—4 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 4 — друзы кальция оксалата в мезофилле листа и вдоль жилок; 5 — простые одноклеточные волоски; 6 — звездчатые волоски из 4—8 толстостенных клеток; 7 — основания волосков с одревесневшими оболочками; 8 — железистые волоски с одно-, двухклеточной ножкой и головкой, состоящей из 4—8 выделительных клеток, расположенных в несколько ярусов, по 2—4 клетки в каждом; 9 — клетки-идиобласты со слизью

Задание 2. Проведите анализ травы алтея лекарственного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что *PhEur* содержит монографию на листья алтея.

Внешние признаки по ФС 42У-6-639—00. Неодревесневшие побеги размером не более 110 см с частично осыпавшимися, цельными или изломанными листьями, цветками, бутонами и незрелыми плодами различной степени развития. Стебли цилиндрические, диаметром до 15 мм, с продольными прерывистыми бороздками, бархатисто опушенные. Листья: верхние — очередные, черешковые; нижние и срединные — яйцевидно-сердцевидные, 3—5-лопастные; с обеих сторон густо опушенные, бархатистые на ощупь. Цветки по несколько в пазухах верхушечных листьев. Чашечка из 5 чашелистиков, сростных на 1/3, неоппадающая, в бутоне створчатая, с подчашием из 8—12 линейных, сростных у основания прицветников. Лепестки звездчатого венчика длиной 10—20 мм, обратнойяцевидные, в бутоне свернутые, на верхушке неглубоко выямчатые, у основания суженные в ноготок. Пыльники фиолетовые. Плод дробный — дисковидный калачик из 15—25 плодиков-семянков.

Цвет стеблей — серовато-зеленый, лепестков — бледно-розовый, незрелых плодов — серовато-коричневый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка слизистый.

Задание 3. Приготовьте поверхностный препарат листа алтея, рассмотрите его при м/у и б/у. Зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки, указанные на рис. 2.5 и цв. вкл. I, рис. 2.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие качество травы алтея. Поясните, почему АНД регламентирует количество стеблей и плодов.

Числовые показатели. Содержание полисахаридов — не менее 5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 18 %; стеблей — не более 60 %; плодов — не более 10 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1,5 %; содержание одревесневших стеблей — не более 3,0 %, побуревших и почерневших частей растений — не более 3,0 %.

Числовые показатели для листьев алтея по PhEur. Индекс набухания — не менее 12 для навески 0,2 г измельченного сырья (сито 355); влажность — не более 10 %; золы общей — не более 18 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; листьев с красными пятнами (пораженных *Russinia malvacearum*) — не более 4 %; органической примеси — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что из травы алтея лекарственного изготавливают таблетки мукалтин, которые содержат полисахариды травы алтея, натрия гидрокарбонат и кислоту винную.

Запишите в лабораторном журнале показания к применению мукалтина. Теоретически проанализируйте состав таблеток и объясните, почему по противокашлевому действию мукалтин превосходит сухой экстракт алтейного корня.

ЛИСТЬЯ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО — *Folia Plantaginis majoris*

<p>Рус. Подорожник большой Лат. <i>Plantago major</i> Укр. Подорожник великий Англ. <i>Common plantain, lamb's foot, greater plantain</i> Фр. <i>Grand plantain, plantain des oiseaux</i></p>	<p>Собранные во время цветения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения подорожника большого — <i>Plantago major</i> L., сем. подорожниковых — <i>Plantaginaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 2.6 и описанию, приведенному в табл. 2.3, виды рода *Plantago*. Обратите внимание на отличительные признаки листа подорожника большого. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Зарисуйте внешний вид листа подорожника большого и других видов подорожника; подпишите их названия на русском или латинском языках.



Рис. 2.6. Подорожник большой (а) и возможные примеси: б — подорожник средний; в — подорожник степной; з — подорожник ланцетный

Таблица 2.3

Отличительные признаки видов подорожника

Название растения	Листья	Цвет венчика	Плоды (коробочка)
Подорожник большой — <i>Plantago major</i>	Широкояйцевидные или широкоовальные, с 3—7(9) жилками, цельнокрайние или редкозубчатые, на верхушке тупые, голые или рассеянно опушенные; черешок крылатый, по длине почти равный пластинке, реже короче ее	Буроватый	Эллиптическая, двухгнездная, с 8—10 (20) семенами
Подорожник средний — <i>Plantago media</i>	Эллиптические или яйцевидные, с обеих сторон волосистые; черешок в несколько раз короче пластинки; или листья, иногда почти сидячие	Серебристо-белый	Яйцевидная, тупая, с 2—5 (6) семенами
Подорожник ланцетный — <i>Plantago lanceolata</i>	Ланцетные, неяснозубчатые, с 3—5 жилками, снизу по жилкам покрыты волосками, сверху рассеянно-опушенные или почти голые; черешок в 2—5 раз короче пластинки	Буроватый	Яйцевидная, туповатая, с 2 семенами

Окончание табл. 2.3

Название растения	Листья	Цвет венчика	Плоды (коробочка)
Подорожник степной — <i>Plantago stepposa</i>	Удлиненно-эллиптические или ланцетные, в 2,5—5 раз длиннее своей ширины, густоволосистые, черешок равен пластинке или в 2—3 раза короче ее	Серебристо-белый	Яйцевидная, тупая, с 2—5 (6) семенами

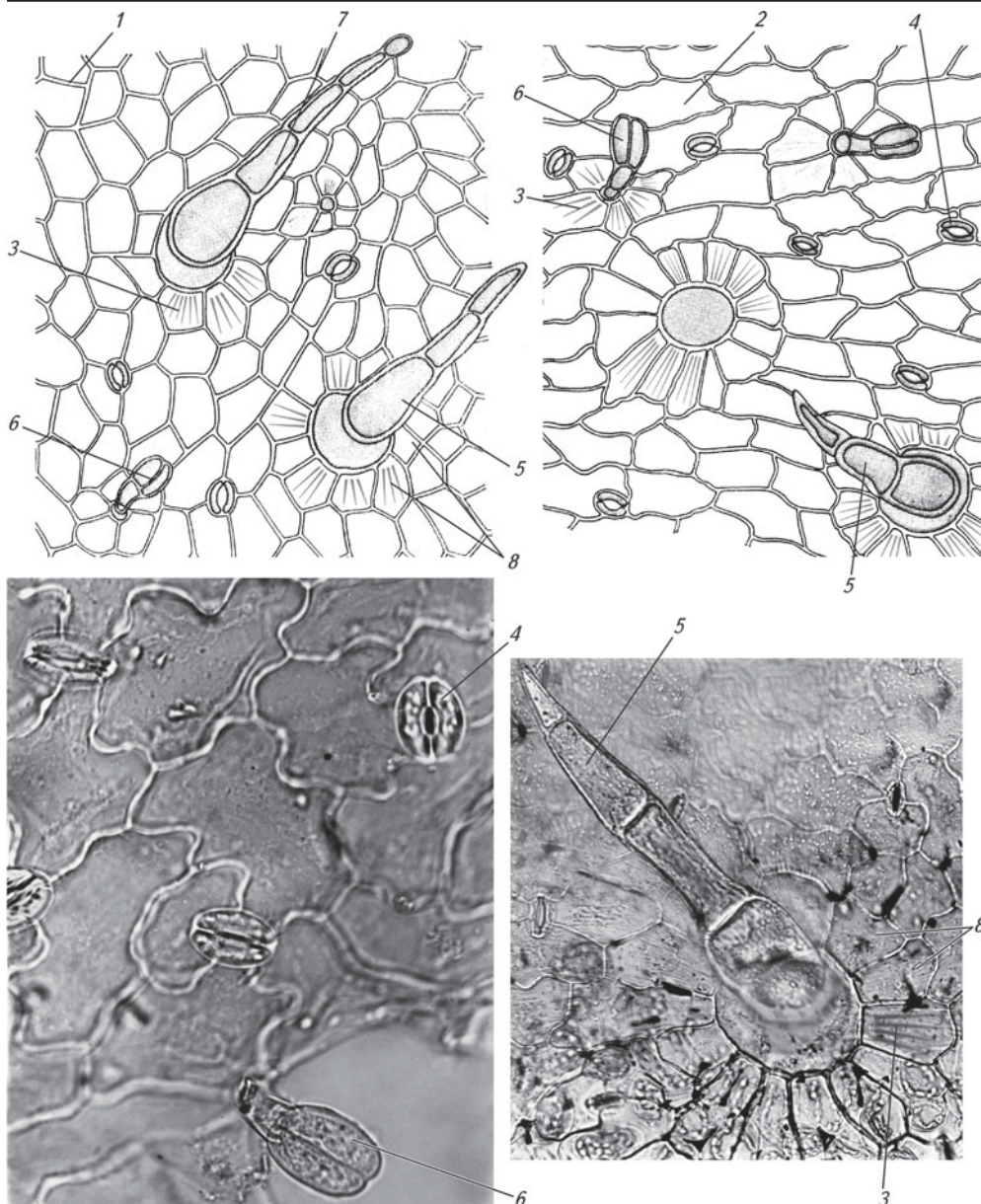


Рис. 2.7. Микроскопия листа подорожника большого:

1 — многоугольные, прямо- или извилисто-зигзагообразные клетки верхней эпидермы; 2 — клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 — кутикула местами образует складки; 4 — устьица окружены 3—5 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 5 — простые волоски, 3—5-клеточные, с расширенным основанием; 6 — головчатые волоски на одноклеточной ножке с двухклеточной головкой; 7 — головчатый волосок с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой (встречаются редко); 8 — розеточные клетки эпидермы у основания волосков

Задание 2. Проведите анализ цельных листьев подорожника большого в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на жилкование листа и черешок. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 20 ГФ XI. Цельные или частично измельченные листья, скрученные, широкояйцевидные или широкоэллиптические, суженные в широкий черешок различной длины, цельнокрайние или слегка зубчатые, с 3—9 продольными дугообразными жилками. В месте обрыва черешка обычно остаются длинные темные нитевидные жилки. Длина листьев с черешком — до 24 см, ширина — 3—11 см. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус слабогорьковатый.

Задание 3. Приготовьте поверхностный препарат листа подорожника большого, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 2.7).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие качество листьев подорожника большого. Подумайте, чем может быть обусловлено большое количество золы в сырье?

Числовые показатели. Полисахаридов — не менее 12 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 6 %; листьев побуревших и почерневших — не более 5 %; цветочных стрелок — не более 1 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Препараты подорожника большого относятся к разным фармакологическим группам. Запишите в лабораторном журнале препараты свежей травы и высушенных листьев подорожника и их применение.

СЕМЕНА ПОДРОЖНИКА БЛОШНОГО — *Semina Psyllii*

<p>Рус. Подорожник блошный Лат. <i>Plantago psyllium</i> Укр. Подорожник блошний Англ. <i>Flea-wort, Flea-seed</i> Фр. <i>Psyllium, plantain psyllion, herba aux puces</i></p>	<p>Собранные и обмолоченные зрелые семена культивируемого однолетнего растения подорожника блошного — <i>Plantago psyllium</i> L., сем. подорожниковых — <i>Plantaginaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом подорожника блошного по гербарному образцу и рис. 2.8. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что сырье данного вида подорожника известно как «испанский или французский *psyllium*». Торговое название «индийский *psyllium*» соответствует семенам подорожника яйцевидного, или подорожника исфагула (*Plantago ovata*), включенного в PhEur (цв. вкл. I, рис. 6).

Задание 2. Проведите анализ семян подорожника блошного («блошное семя») в сравнении со стандартным образцом сырья визуальным исследованием и под лупой (цв. вкл. I, рис. 7). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки сырья. С какими морфологическими особенностями связано народное название сырья?

Внешние признаки по ФС 42-539—72. Семя удлинено-овальное, ладье-видное, с загнутыми внутрь краями. С одной стороны оно выпуклое, с другой — вогнутое. В центре вогнутой (брюшной) стороны находится рубчик, похо-

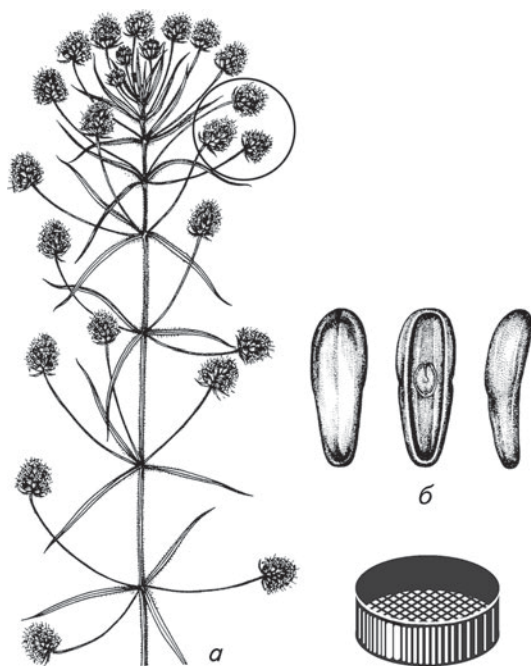


Рис. 2.8. Подорожник блошный: внешний вид растения (а), семян (б)

жий на белое пятнышко. Семя блестящее, скользкое, темно-бурого, почти черного цвета. Длина семени 1,7—2,3 мм, ширина — 0,6—1,5 мм. Запаха не имеет. Вкус слизистый, при намачивании водой семя ослизнется.

Примечание. Семена подорожника яйцевидного (цв. вкл. I, рис. 6) отличаются большей длиной (1,8—3,3 мм) и серо-коричневой окраской с розоватым оттенком. Масса 100 семян колеблется от 0,15 до 0,19 г, в то время как 100 семян подорожника блошного весят 0,09—0,10 г.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие качество семян подорожника блошного по ФС 42-539—72 и *PhEur*. Сравните их с показателями качества семян подорожника исфагула, особенно обратите внимание на индекс набухания; сделайте вывод.

Числовые показатели семян подорожника блошного. Влажность —

не более 13 %; частей других органов растения — не более 1 %; недоразвитых семян — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Индекс набухания — не менее 10; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 4 %; примесь семян с темным центральным пятном (*Plantago lanceolata* и *Plantago major*) и семян с коричнево-серой или розовой наружной поверхностью (*Plantago ovata* и *Plantago sempervirens*) — не допускается.

Числовые показатели семян подорожника исфагула по *PhEur*. Индекс набухания, определенный в 0,1 г измельченного сырья (сито 355), — не менее 40; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 4 %.

Задание 4. Известно, что семена подорожника блошного, набухая в воде, увеличивают свой объем в несколько раз, поэтому их применяют в качестве легкого слабительного и обволакивающего средства при колитах. Какое сырье, кроме семян, заготавливают от подорожника блошного? Запишите в лабораторном журнале название этого сырья на латинском и русском языках. Укажите препарат данного ЛРС и его применение.

ЛИСТЬЯ МАТЬ-И-МАЧЕХИ — *Folia Farfarae* (*Folia Tussilaginis farfarae*)

Рус. *Мать-и-мачеха*

Лат. *Tussilago farfara*

Укр. *Підбіл звичайний, мати-й-мачуха*

Англ. *Coltsfoot, bool's foot, Sow-foot*

Фр. *Tussilage, chasse-toux, pas-d'âne*

Собранные в первой половине лета и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения мать-и-мачехи обыкновенной — *Tussilago farfara* L., сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae* (*Compositae*)

Таблица 2.4

Отличительные признаки мать-и-мачехи и возможных примесей

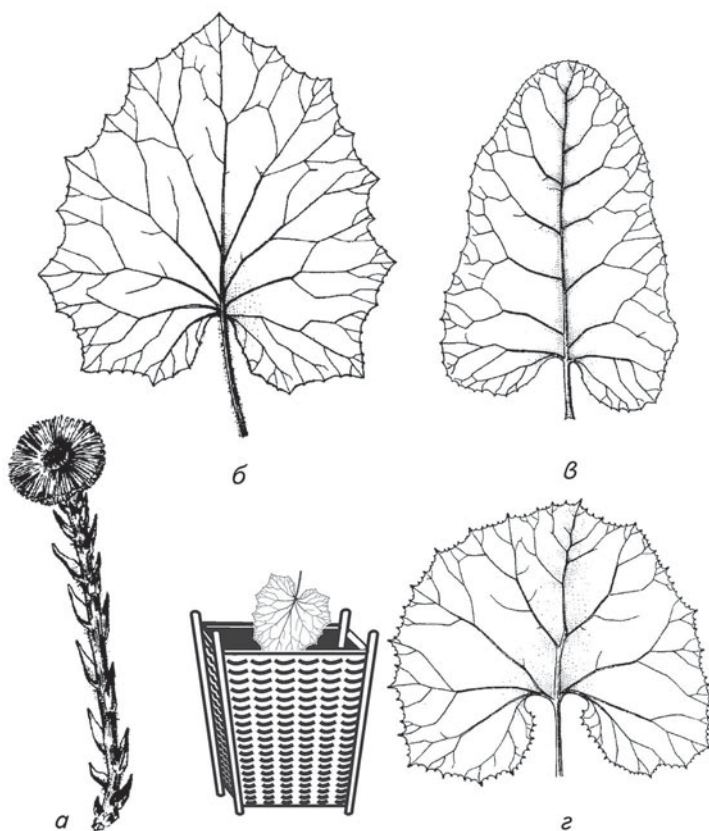
Название растения	Стеблевые листья цветущего растения	Прикорневые листья
Мать-и-мачеха — <i>Tussilago farfara</i>	Чешуевидные, яйцевидно-ланцетные, буровато-красноватые	Округлые или широкояйцевидные, неравнобокие, по краям зубчатые, сверху — зеленые, голые, снизу — беловолочные, с отходящими веером жилками
Белокопытник лож- ный (подбел ложный, п. войлочный) — <i>Petasites spurius</i>	Чешуевидные, широколанцетные	Неясно треугольные, у основания глубоко вырезанные, сверху — с шерстистыми клоками, снизу снежно-беловолочные; жилко- вание перистое
Белокопытник гибридный (подбел гибридный) — <i>Petasites hybridus</i>	Чешуевидные, широкояйцевидные	Округло-яйцевидные, сверху — кочковато-паутинистые (позд- нее почти голые), снизу — серо- вато-паутинистошерстистые; жилкование перистое
Лопух паутинис- тый — <i>Arctium tomentosum</i>	Сердцевидные с зубчатым краем, сверху зеленые, снизу — густо паутинис- то-войлочные, усажены золотистыми железками	Овально-округлые, цельнокрайние, с угловым жилкованием и отчет- ливо видной главной жилкой. Образуют прикорневую розетку листьев на первом году жизни

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 2.9 и описанию, приведенному в табл. 2.4, мать-и-мачеху и возможные примеси: белокопытник (подбел) ложный и гибридный, лопух паутинистый. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что растение цветет ранней весной, до появления листьев.

Рис. 2.9. Мать-и-мачеха и возможные примеси:

цветоносный побег, который появляется до распускания листьев (а); лист мать-и-мачехи (б); лист лопуха паутинистого (в); лист подбела гибридного (г)



Задание 2. Проведите анализ цельных листьев мать-и-мачехи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Зарисуйте внешний вид листьев мать-и-мачехи, лопуха и подбела; обратите внимание на основание листа и жилкование. Подпишите рисунки на русском или латинском языках.

Внешние признаки по ст.16 ГФ XI. Смесь цельных или частично измельченных листьев. Листья округло-сердцевидные, по краю выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловолючные от обилия спутанных длинных волосков. Черешки тонкие, сверху желобоватые, часто с сохранившимся войлочным опушением. Длина листовой пластинки обычно 8—15 см, ширина — около 10 см, длина черешка — около 5 см. *Листья не должны быть слишком молодыми*, то есть не должны иметь густого опушения на верхней стороне. Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней — беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый с ощущением слизистости.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев мать-и-мачехи. Объясните, используя фармакопейное описание внешнего вида и числовые показатели, как убедиться, что листья заготовлены своевременно.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей не более — 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 10 %; листьев побуревших и с бурыми пятнами ржавчины — не более 8 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что листья мать-и-мачехи применяют в качестве отхаркивающего средства. Запишите в лабораторном журнале препараты мать-и-мачехи.

СЕМЕНА ЛЬНА — *Semina Lini (Semina Lini usitatissimi)*

Рус. <i>Лен обыкновенный</i> Лат. <i>Linum usitatissimum</i> Укр. <i>Льон звичайний</i> Англ. <i>Flax, lint, linseed</i> Фр. <i>Lin</i>	Зрелые и высушенные семена культивируемого травянистого растения льна посевного (обыкновенного) — <i>Linum usitatissimum</i> L., сем. льновых — <i>Linaceae</i>
---	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом льна посевного по гербарному образцу и рис. 2.10. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Примечание. Известны две главные типичные культурные формы льна: лен-долгунец с маловетвистым стеблем, разводимый главным образом на волокно, и лен-кудряш, сильно ветвистый от основания, дающий большой урожай семян.

Задание 2. Проведите анализ семян льна в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки сырья. Обратите внимание на поверхность и цвет семян (цв. вкл. I, рис. 4).

Внешние признаки по ст. 79 ГФ XI. Семена сплюснутые, яйцевидной формы, заостренные с одного конца и округлые с другого, неравнобокие, дли-

ной до 6 мм, толщиной до 3 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая, со светло-желтым, ясно заметным семенным рубчиком (лупа $\times 10$).

Цвет семян — от светло-желтого до темно-коричневого. Запах отсутствует. Вкус слизисто-маслянистый.

Задание 3. Изучите строение семян льна (рис. 2.10). Отметьте локализацию слизи. Исходя из строения семени, объясните, как получить слизь льна.

Задание 4. Проведите химическую реакцию на слизь. Запишите результаты реакции в лабораторный журнал.

Методика. Семена льна измельчают в порошок, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, и помещают на предметное стекло в каплю туши (разведенную водой 1:10), тщательно размешивают и накрывают покровным стеклом. На темно-сером (почти черном) фоне выделяются белыми пятнами клетки со слизью.

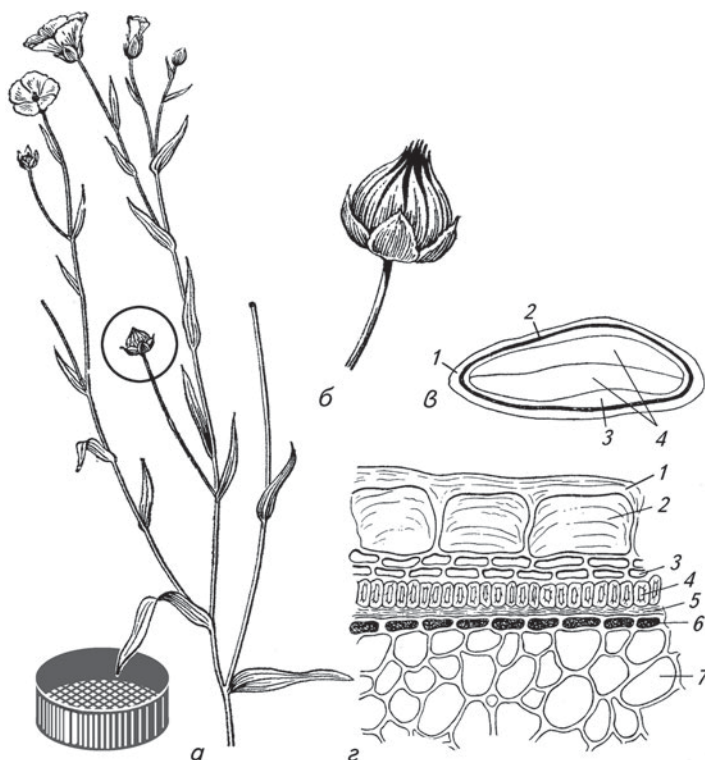


Рис. 2.10. Лен посевной:

а — внешний вид; б — растрескивающаяся коробочка; в — поперечный разрез семени (лупа $\times 10$): 1 — кожура семени; 2 — пигментный слой; 3 — эндосперм; 4 — семядоли; г — поперечный разрез семени (большое увеличение): 1 — кутикула; 2 — слизистые клетки эпидермы; 3 — слой сдавленной паренхимы; 4 — механический слой; 5 — поперечный слой; 6 — пигментный слой; 7 — эндосперм

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность семян льна, сравните их с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели по ст. 79 ГФ XI. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 6 %; других частей растения (части коробочек, плодоножек, битых семян) — не более 1 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Индекс набухания — не менее 4 (для цельного сырья) и не менее 4,5 % (для измельченного сырья, сито 710); золы сульфатной — не более 6 %; посторонних примесей — не более 1,5 %.

Задание 6. Известно, что семена льна содержат полисахариды, а в эндосперме и семядолях накапливается большое количество жирного масла. Запишите в лабораторном журнале препараты и применение семян льна.

СЛОЕВИЩА ЛАМИНАРИИ (МОРСКАЯ КАПУСТА) — *Thalli Laminariae*

<p>Рус. <i>Ламинария, морская капуста</i> Лат. <i>Laminaria japonica, Laminaria saccharina</i> Укр. <i>Ламінарія, морська капуста</i> Англ. <i>Laminaria, devil's-apron, kelp, sea tangle, sea wand</i> Фр. <i>Laminaires</i></p>	<p>Собранные с июня по октябрь и высушенные слоевища бурых морских водорослей ламинарии японской — <i>Laminaria japonica</i> Aresch. и ламинарии сахаристой — <i>Laminaria saccharina</i> L., сем. ламинариевых — <i>Laminariaceae</i></p>
---	--



Рис. 2.11. Ламинария сахарная

Задание 1. Изучите внешний вид ламинарии (рис. 2.11). Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цельного и шинкованного сырья ламинарии в сравнении со стандартными образцами. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки цельного сырья. Обратите внимание на толщину пластин, налет соли на них, цвет, вкус и запах сырья.

Внешние признаки по ст. 83 ГФ XI. Слоевища ламинарии японской — плотные, кожистые, лентообразные пластины, сложенные по длине, без стволиков или куски пластин длиной не менее 15 см, шириной не менее 7 см. Толщина пластин — не менее 0,03 см; края пластин цельные, волнистые.

Слоевища ламинарии сахаристой — плотные, кожистые, морщинистые листовидные пластины без стволиков или их куски длиной не менее 10 см, шириной не менее 5 см. Толщина пластин — не менее 0,03 см. Края пластин волнистые. Допускается наличие пластин с разрывами по краям и середине.

Цвет цельных слоевищ — от светло- до темно-оливкового, зеленовато-бурый, красно-бурый, иногда зеленовато-черный; снаружи слоевища покрыты белым налетом солей. Запах своеобразный. Вкус солоноватый.

Задание 3. Ознакомьтесь с числовыми показателями цельных и шинкованных слоевищ. Вспомните, какой класс полисахаридов находится в морской капусте. Объясните, почему качество сырья оценивается по содержанию йода и полисахаридов. Как вы думаете, снижает ли большая зольность качество сырья?

Числовые показатели. Цельное и шинкованное сырье. Йода — не менее 0,1 %; полисахаридов — не менее 8 %, влажность — не более 15 %; золы общей — не более 40 %; слоевищ с пожелтевшими краями — не более 10 %; органической примеси (водорослей других видов, травы, слоевищ, пораженных рачками и пр.) не допускается; минеральной примеси (ракушки, камешки) — не более 0,5 %; песка — не более 0,2 %; цельных и шинкованных слоевищ толщиной менее 0,03 см — не более 15 %.

Задание 4. Известно, что слоевища ламинарии в виде крупного порошка или гранул используют как слабительное средство. Содержание каких веществ делает ламинарию незаменимой в профилактическом питании некоторых категорий больных? Запишите в лабораторном журнале препараты морской капусты и их применение.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Перечислите ЛРС, содержащее слизи. Назовите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
2. Перечислите ЛРС, содержащее пектиновые вещества. Назовите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
3. Какие виды алтея (подорожника, ламинарии) разрешены к использованию? Назовите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
4. Охарактеризуйте состояние сырьевой базы и особенности заготовки сырья следующих ЛР: алтея, подорожника большого, подорожника блошного, мать-и-мачехи, льна, липы, малины и ламинарии.
5. Охарактеризуйте особенности сушки и хранения сырья алтея, подорожника большого, подорожника блошного, мать-и-мачехи, льна, липы, малины, ламинарии.
6. Назовите возможные примеси к алтею лекарственному, подорожнику большому, мать-и-мачехе.
7. Приведите основные анатомические диагностические признаки корней алтея, листьев алтея лекарственного, листьев подорожника большого.
8. Какой гистохимической реакцией обнаруживают слизь в корнях алтея и семенах льна?
9. Как получить слизи из семян подорожника блошного и льна?
10. Назовите препарат из свежей травы подорожника большого и блошного, расскажите о его применении.
11. Перечислите сырьевые источники крахмала.
12. Перечислите сырьевые источники инулина.
13. Перечислите сырьевые источники камедей.
14. Назовите препараты на основе полисахаридов, которые обладают отхаркивающим действием.
15. Назовите препараты на основе полисахаридов, которые обладают слабительным действием.
16. Назовите препараты на основе полисахаридов, которые обладают противовоспалительным и репаративным действием.
17. Какое применение имеют полисахариды?
18. Какие особенности строения имеют тиогликозиды? Назовите ЛРС, содержащее тиогликозиды.
19. Какие особенности строения имеют цианогликозиды? Назовите ЛРС, содержащее цианогликозиды.
20. Сделайте заключение о качестве сырья «Слоевища ламинарии» на основании следующих числовых показателей: влаги — 19 %; золы общей — 25 %; слоевищ с пожелтевшими краями — 18 %; посторонних примесей: органической (водоросли других видов и пр.) — 5 %; минеральной (ракушки, камешки и пр.) — 0,5 %.



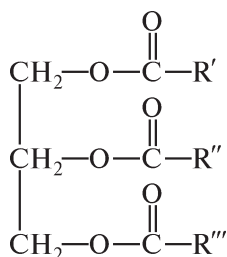


Липидами называют органические соединения — жиры и жироподобные вещества, неоднородные по химическому строению, которые имеют общие физико-химические свойства, а именно: они не растворимы в воде и растворимы в органических растворителях.

Липиды условно делят на **истинные жиры** (глицериды высокомолекулярных жирных кислот) и **жироподобные вещества**, или **липоиды** (воски, фосфолипиды, гликолипиды и т. д.).

По биологическому значению липиды разделяют на **резервные** и **структурные**. По физико-химическим свойствам выделяют: а) **неполярные** (нейтральные) и **полярные** липиды; б) **омыляемые** (жиры, воски, сложные липиды) и **неомыляемые** (изопrenoиды, каротиноиды, простагландины и т. п.) липиды.

Истинные жиры. Наиболее распространенные соединения среди липидов. Они представлены в основном триглицеридами жирных кислот. Сложные эфиры могут быть образованы одной кислотой (простые триацилглицериды) или разными кислотами (смешанные триацилглицериды). Природные жиры — это в основном смешанные триацилглицериды. Общая формула жиров:



где R', R'', R''' — остатки жирных кислот.

Жирные кислоты, которые встречаются в природе, можно разделить на три группы:

- насыщенные;
- мононенасыщенные (с одной двойной связью);
- полиненасыщенные (с двумя и более двойными связями).

В жирах всегда содержатся **сопутствующие вещества**, которые растворяются в них и влияют на внешний вид жира, физико-химические и фармакологические свойства. Они составляют так называемый неомыляемый остаток жира, величина которого не превышает 2—3 %. К ним относятся **пигменты**

(хлорофилл, ксантофилл, каротиноиды), *стерины* (фитостерин, холестерин, эргостерол и др.), *жирорастворимые витамины* (витамины А, Е, D, К, F) и другие вещества.

Жиры представляют собой смесь глицеридов высокомолекулярных жирных кислот.

Их классификация представлена на рис. 3.1.

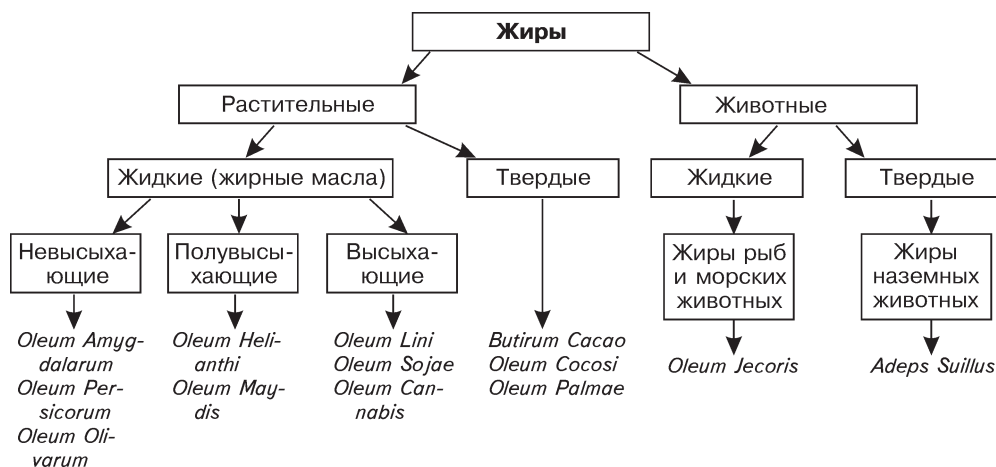


Рис. 3.1. Схема классификации жиров

Жиры получают: жидкие — прессованием или экстракцией; твердые — вытапливанием.

Липоиды (жироподобные вещества). К липоидам относятся: *воски*, *фосфолипиды*, *гликолипиды* и *липопротеиды*.

Воски представляют собой простые липиды. По химическому строению — это сложные эфиры жирных кислот и высших одноатомных спиртов. В их состав наиболее часто входят цетиловый и мирициловый спирты, пальмитиновая и стеариновая кислоты. Кроме эфиров, воски содержат свободные спирты, свободные кислоты и углеводороды. Они делятся:

- на животные (пчелиный воск, спермацет, ланолин);
- растительные (карнаубский воск).

По консистенции воски бывают мягкие и твердые.

Пчелиный воск (Cera), содержащий в основном мирицилпальмитат, используют для приготовления мазей, паст и косметических препаратов.

Ланолин (Lanolinum, Adeps Lanae) состоит главным образом из спиртов — холестерина и изохолестерола, как свободных, так и в виде сложных эфиров церотиновой и пальмитиновой кислот. Он нерастворим в воде, но в отличие от других восков способен образовывать стойкие эмульсии с двойным количеством воды. Это позволяет использовать ланолин как мазевую основу и вводить в состав мазей водорастворимые лекарственные вещества.

Спермацет (Cetaceum) состоит на 98 % из цетина (цетилпальмитина). Используют в фармации и парфюмерии как основу для мазей, суппозиторий, кремов и т. д.

У **фосфолипидов** в отличие от истинных жиров один гидроксил глицерина этерифицирован кислотой ортофосфорной, которая, в свою очередь, соединена эфирной связью с аминоспиртами (лецитин, кефалин) или веществами, не содержащими азот (гликоспирт инозит — инозитфосфатиды).

Гликолипиды — соединения, у которых один гидроксил глицерина связан с углеводным остатком (глюкоза, манноза, арабиноза, олигосахарид или инозит).

Липопротеиды — биологические комплексы жиров и белков.

Биологическое действие и применение жиров. В фармацевтическом производстве жиры используют как основу для мазей, суппозиторий, эмульсий. Жирные масла служат растворителями камфоры, гормонов, других жирорастворимых веществ. Самостоятельное фармакологическое применение жиров зависит от содержания эссенциальных жирных кислот и сопутствующих веществ. Жирные масла, содержащие ненасыщенные жирные кислоты, проявляют гипохолестеринемическую активность и используются как пищевые добавки для профилактики атеросклероза.

Анализ жирных масел

Задание 1. Проведите количественное определение липидов в образце лекарственного растительного сырья. Запишите в лабораторном журнале результаты анализа.

Методы количественного определения липидов сводятся к выделению их путем обработки сырья органическим растворителем. В качестве растворителя используют гексан, этиловый или петролейный эфир, хлороформ, хлористый метилен и другие низкокипящие растворители.

Извлечение липидов проводят в **аппарате Сокслета** (рис. 3.2), который состоит из трех частей: приемной колбы, собственно экстрактора и холодильника. На экстракторе имеются две трубки: одна служит для отвода паров растворителя из приемника; вторая — является сифоном, по которому экстракт, содержащий липиды, переливается в приемную колбу.

Методика. На аналитических весах взвешивают пакет из фильтровальной бумаги и заворачивают в него 5,0 г предварительно взвешенного на ручных весочках измельченного сырья. Пакет с сырьем взвешивают на аналитических весах, а затем помещают в экстрактор. Перед тем как собрать прибор, необходимо также взвесить на аналитических весах приемную колбу, высушенную до постоянной массы.

После соединения всех частей аппарата через холодильник наливают растворитель до тех пор, пока жидкость не перельется через сифон в приемник, а затем в экстрактор еще доливают растворитель примерно на 1/3 объема.

Приемник с растворителем нагревают на кипящей водяной бане. Пары растворителя поднимаются по трубке в холодильник, конденсируются и стекают в экстрактор на пакет с сырьем. Когда экстрактор наполняется жидкостью до высоты сифона, жидкость сливается в приемник. Весь этот процесс продолжается до полноты извлечения жирного масла.

ВН! Извлечение необходимо проводить осторожно, не нагревая растворитель выше 60 °С. Он должен

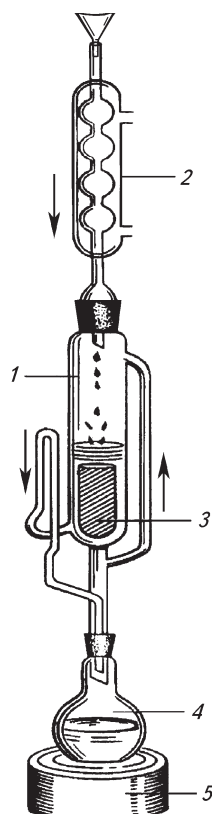


Рис. 3.2. Аппарат Сокслета:

1 — экстрактор; 2 — патрон с сырьем; 3 — холодильник; 4 — приемная колба; 5 — водяная баня

кипеть равномерно, так как при сильном нагревании часть паров растворителя не успевает конденсироваться в холодильнике и улетучивается.

Полноту извлечения жиров определяют по отсутствию жирного пятна на фильтровальной бумаге от нескольких капель извлечения.

По достижении полноты извлечения растворитель отгоняют. Приемную колбу с содержимым высушивают в сушильном шкафу при 90—95 °С до постоянной массы и взвешивают. Зная массу пустого приемника и приемника с жиром, вычисляют содержание липидов X , %, в сырье по формуле

$$X = \frac{(A - B) \cdot 100}{B},$$

где A — масса приемника с жиром, г;

B — масса пустого приемника, г;

B — навеска сырья, г.

Задание 2. Проведите органолептический анализ образца жирного масла, испытания на подлинность и на чистоту. Запишите в лабораторном журнале ваши наблюдения и сделайте вывод по результатам анализа.

Органолептический контроль жирных масел осуществляется по общей фармакопейной статье «Масла жирные — *Olea pinguis*». При исследовании жирных масел определяют цвет, запах, вкус, растворимость и числовые показатели.

Опыт 1. Описание. Прозрачные, обычно более или менее окрашенные маслянистые жидкости без запаха или со слабым характерным запахом.

Жирные масла на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, в отличие от пятен эфирных масел.

Методика. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании увеличивается в диаметре.

Опыт 2. Растворимость. Жирные масла практически нерастворимы в воде, мало растворимы в спирте, легко — в эфире, хлороформе, петролейном эфире. Исключение составляет касторовое масло, легко растворимое в спирте, трудно — в петролейном эфире. Эта особенность используется как показатель подлинности и доброкачественности касторового масла.

Методика. Навеску 1,0 г жирного масла вносят в отмеренное количество растворителя и непрерывно встряхивают в течение 10 мин при 20±2 °С.

Для медленно растворимых препаратов, требующих для своего растворения более 10 мин, допускается также нагревание на водяной бане до 30 °С. Наблюдения производят после охлаждения раствора до 20±2 °С и энергичного встряхивания в течение 1—2 мин.

Препарат считают растворившимся, если в растворе при наблюдении в проходящем свете не обнаруживаются капли масла.

Опыт 3. Установите подлинность касторового масла по растворимости.

В пробирку наливают 2 мл петролейного эфира, 4 мл касторового масла и перемешивают в течение 10 мин. Должен образоваться прозрачный раствор, который мутнеет при дальнейшем прибавлении избытка петролейного эфира.

Опыт 4. Определите посторонние масла в касторовом масле по ГФ Х.

Смешивают в пробирке равные объемы касторового масла и 96 %-ного спирта при температуре 20 °С. Полное растворение касторового масла указывает на отсутствие посторонних масел.

Опыт 5. Парафин, воск, смолы. 1 мл масла нагревают с 10 мл 0,5 м спиртового раствора калия гидроксида при непрерывном взбалтывании. При этом

омыление наступает очень быстро. Полученный прозрачный раствор не должен мутнеть от добавления 25 мл воды.

Опыт 6. Перекиси, альдегиды (проба Крейса). 1 мл масла взбалтывают в течение 1 мин с 1 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, прибавляют 1 мл эфирного раствора флороглюцина (1:1000) и перемешивают. Появление розового или красного окрашивания указывает на наличие разложившегося масла, присутствие которого не допускается.

Опыт 7. Мыла. Для жирных масел, не применяемых для приготовления инъекционных растворов, реакцию на присутствие мыла проводят следующим образом: 50 мл воды, смешанной с 10 каплями раствора фенолфталеина, кипятят в конической колбе вместимостью 250 мл в течение 1 мин, при этом раствор должен оставаться бесцветным. Затем к горячей воде приливают 5 г масла и кипятят еще 5 мин, после чего жидкость охлаждают до комнатной температуры, ставят на лист белой бумаги и прибавляют еще 10 капель раствора фенолфталеина. Полученный раствор должен быть бесцветным, что указывает на отсутствие мыла или содержание его не более 0,01 %.

Задание 3. Проведите качественные реакции на семенные и косточковые масла и реакции подлинности рыбьего жира. Запишите наблюдения и вывод в лабораторный журнал.

Опыт 8. Реакция на семенные масла (реакция Беллиера). В пробирку наливают 2 мл исследуемого масла, осторожно настилают по 1 мл кислоты азотной (плотность 1,4) и 0,15 %-ного раствора резорцина в бензоле. Содержимое энергично перемешивают. Жирные масла, полученные из семян, в течение 5 с дают красное или сине-фиолетовое окрашивание, которое быстро исчезает. При разделении слоев окраска переходит в бензольный слой.

Опыт 9. Реакция на косточковые масла (реакция Биберга). В пробирку помещают 2,5 мл масла, осторожно добавляют 1 мл охлажденной смеси равных объемов воды и кислот серной и азотной концентрированных.

Слабо-желтая окраска образовавшегося раствора указывает на миндальное масло, красноватый цвет — на персиковое или абрикосовое масло.

Опыты 10—11. Реакции на рыбий жир. 0,1 г жира растворяют в 1 мл хлороформа и прибавляют 5 мл раствора сурьмы (III) хлорида; появляется нестойкое голубое окрашивание (витамин А).

Раствор 1 капли жира в 1 мл хлороформа при взбалтывании с 1 каплей кислоты серной концентрированной окрашивается в сине-фиолетовый цвет, скоро переходящий в бурый (липохром).

Задание 4. В образце жирного масла или жира проведите определение плотности и показателя преломления. Рассчитайте результат, запишите его в лабораторный журнал, сравните с данными табл. 3.1 и сделайте заключение о доброкачественности жирного масла.

Определение плотности. Метод 1. Метод применяют в случае определения плотности жидкостей с точностью до 0,001.

Методика. Чистый сухой пикнометр взвешивают до 0,0002 г, заполняют с помощью маленькой воронки дистиллированной водой немного выше метки, закрывают пробкой и выдерживают в течение 20 мин в термостате, в котором поддерживают постоянную температуру воды 20 °С с точностью до 0,1 °С. При этой температуре уровень воды в пикнометре доводят до метки, быстро отбирая излишек воды при помощи пипетки или свернутой в трубку полоски фильтровальной бумаги. Пикнометр закрывают пробкой и выдерживают в термостате еще 10 мин, проверяя положение мениска по отношению

Таблица 3.1

Физические и химические показатели качества некоторых жиров

Жир	Плотность ρ_4^{15}	Показатель преломления n_k^{20}	Число омыления	Йодное число	Неомы- ляемые веще- ства, %	Пере- кисное число
Арахисовое масло	0,911—0,926	1,460—1,472 1,460—1,463 при 40 °С	185,6—197,0	93,0—105,0	0,3—0,5 До 1	< 8
Касторовое масло	0,960—0,970 при 20 °С	1,4774—1,4785 при 40 °С	176,0—187,0	82,0—86,0	До 1	< 10
Кокосовое масло	0,920—0,925	1,448—1,450 при 40 °С	246,1—268,9	7,7—9,5	0,1—0,3	
Конопляное масло	0,923—0,933 (ρ_{20}^{20})	1,470—1,479	185—195	145—175	до 2	
Кукурузное (маисовое) масло	0,914—0,926 (ρ_{20}^{20})	1,471—1,475	188—203	111—131	< 2,8	< 10
Кунжутное масло	0,921—0,924	1,4707—1,4709 при 25 °С	186,5—195,0	103,0—115,7	0,8—1,5	
Льняное масло	0,930—0,940	1,479—1,481	187,6—195,2	164,0—195,0	1,0—2,0	< 12
Маковое масло	0,924—0,937	1,475—1,478	189,0—197,7	131,0—143,3	0,8—1,5	
Масло какао	0,950—0,976	1,449 при 60 °С	192,0—197,0	33,5—37,5	0,3—0,8	
Миндальное масло	0,914—0,920	1,470—1,473	187,9—200,0	93,0—100,0	До 1	
Оливковое масло	0,914—0,920	1,467—1,471	187,0—195,9	78,5—89,9	0,7—1,4	< 10
Пальмовое масло	0,921—0,925	1,453—1,459 при 40 °С	196—210	48—50	0,3	
Пальмоядер- ное масло	0,925—0,935	1,449—1,452 при 40 °С	240—257	12—20	0,5	
Подсолнеч- ное масло	0,920—0,927 при 20 °С	1,474—1,476	188,0—194,0	118,0—144,0	0,8—1,5	
Рыбий жир (жир треско- вой печени)	0,925—0,930	1,470—1,473 при 40 °С	179,0—194,0	160,0—170,0	0,5—1,5	
Соевое масло	0,924—0,927	1,471—1,476	190,0—193,0	125,0—134,0	0,5—1,0	
Хлопковое масло	0,920—0,930	1,472—1,477	191,0—198,2	102,0—113,0	0,7—1,6	

к метке. Затем пикнометр вынимают из термостата, фильтровальной бумагой вытирают внутреннюю поверхность горлышка, а также весь пикнометр снару-
жу, оставляют под стеклом аналитических весов в течение 10 мин и взве-
шивают с той же точностью.

Пикнометр освобождают от воды, высушивают, споласкивая последова-
тельно спиртом и эфиром, удаляя остатки эфира продуванием воздуха (су-

шить пикнометр путем нагревания не допускается). Заполняют пикнометр образцом исследуемого жирного масла и затем производят те же операции, что и с дистиллированной водой.

Плотность ρ_{20} , г/см³, вычисляют по формуле

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) \cdot 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012,$$

где m — масса пустого пикнометра, г;

m_1 — масса пикнометра с дистиллированной водой, г;

m_2 — масса пикнометра с испытуемым образцом жирного масла, г;

0,99703 — значение плотности воды при 20 °С (в г/см³ с учетом плотности воздуха);

0,0012 — плотность воздуха при 20 °С и барометрическом давлении 1011 гПа (760 мм рт. ст.).

Метод 2. Применяют для определения плотности твердых жиров и воска.

Методика. Точно взвешивают пустой пикнометр, затем взвешивают тот же пикнометр, заполненный дистиллированной водой. После этого воду удаляют и пикнометр высушивают. Все операции проводят, соблюдая условия, указанные в методе 1.

В пикнометр вливают при помощи пипетки или небольшой воронки с тонкооттянутым концом расплавленный жир или воск в таком количестве, чтобы он занимал 1/3—1/2 объема пикнометра. Пикнометр ставят на 1 ч без пробки в горячую воду, затем охлаждают до 20 °С и взвешивают; доводят до метки дистиллированной водой при 20 °С, вытирают насухо и вновь взвешивают. В обеих фазах на поверхности их раздела не должно быть пузырьков воздуха.

Плотность вычисляют по формуле

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) \cdot 0,99703}{(m_1 - m_2) - (m + m_3)} + 0,0012,$$

где m — масса пустого пикнометра, г;

m_1 — масса пикнометра с дистиллированной водой, г;

m_2 — масса пикнометра с жиром, г;

m_3 — масса пикнометра с жиром и водой, г.

Определение показателя преломления. Показатель преломления n'_λ среды относительно воздуха равен отношению синуса угла падения луча света в воздухе к синусу угла преломления луча света в данной среде.

Показатель преломления (индекс рефракции) определяют при помощи рефрактометра. Показателем преломления называют отношение скорости распространения света в воздухе к скорости распространения света в испытуемом веществе. Он зависит от природы вещества, температуры и длины волны света.

Методика. Рефрактометр имеет две призмы, одна из которых (верхняя) приподнимается. Перед проведением измерения на нижнюю призму наносят 1—2 капли жидкости, после чего опускают верхнюю призму и плотно ее прижимают. Пучок света с помощью зеркала направляют в верхнее окошко призмы. Наблюдая в окуляр, совмещают границу светотени со штрихом сетки. Для ахроматизации границы светотени служит компенсатор дисперсии. Отсчет показателя преломления производится с точностью до четвертого знака.

Перед каждым опытом рефрактометр необходимо проверять с помощью дистиллированной воды, имеющей показатель преломления 1,3330 при 20 °С.

Задание 5. Проведите анализ образца жирного масла методом тонкослойной хроматографии. Зарисуйте схему хроматограммы в журнал, сравните ее с типовой хроматограммой жирных масел (рис. 3.3).

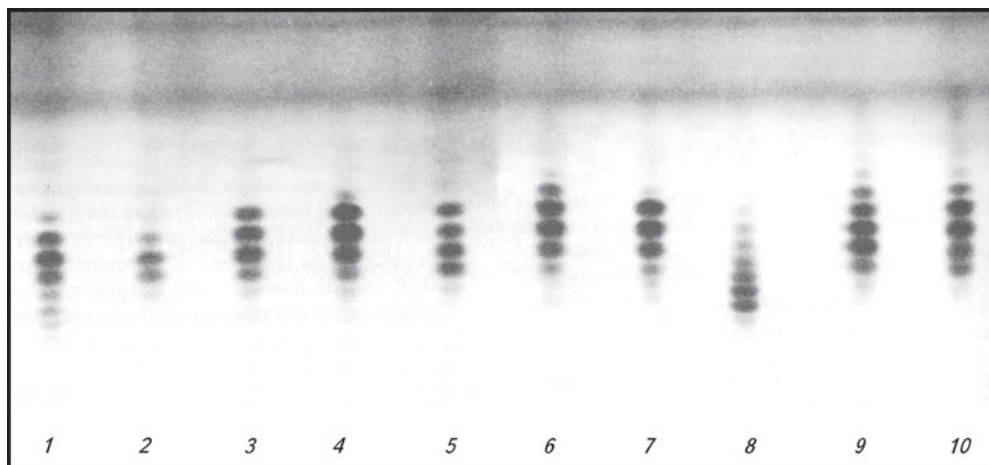


Рис. 3.3. Типовая хроматограмма для идентификации жирных масел:

1 — арахисовое масло; 2 — оливковое масло; 3 — кунжутное масло; 4 — кукурузное масло; 5 — миндальное масло; 6 — соевое масло; 7 — подсолнечное масло; 8 — рапсовое масло; 9 — рапсовое масло (свободное от эруковой кислоты); 10 — масло зародышей пшеницы

Методика. В качестве тонкого слоя используют октадецилсилильный силикагель для высокоэффективной тонкослойной хроматографии.

Испытуемый раствор. Около 20 мг (одну каплю) жирного масла растворяют в 3 мл метиленхлорида.

Раствор сравнения. Около 20 мг (одну каплю) масла кукурузного растворяют в 3 мл метиленхлорида.

На линию старта хроматографической пластинки отдельно наносят по 1 мкл испытуемого раствора и раствора сравнения. Пластинку дважды хроматографируют на расстояние 0,5 см, используя в качестве подвижной фазы эфир, и дважды хроматографируют на расстояние 8 см, используя в качестве подвижной фазы смесь растворителей: метиленхлорид—кислота уксусная ледяная—ацетон (20:40:50). Затем пластинку сушат на воздухе, опрыскивают раствором 100 г/л кислоты фосфорно-молибденовой в спирте, нагревают при температуре 120 °С в течение 3 мин и просматривают при дневном свете.

Задание 6. Проведите определение химических показателей качества образца жирного масла. Расчет результатов приведите в лабораторном журнале, сравните их с данными табл. 3.1 и сделайте заключение о доброкачественности жирного масла.

Химическими показателями качества жирных масел являются: **кислотное число, число омыления, эфирное, йодное в миллиграммах, гидроксильное и перекисное числа.**

Кислотное число — количество калия гидроксида в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г масла. Оно показывает количество свободных кислот в исследуемом жире. По величине кислотного числа судят о доброкачественности жира. Свежий жир свободных кислот почти не содержит.

Методика. Около 10 г (точная навеска) жирного масла растворяют в 50 мл равных объемов спирта и эфира, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину раствором калия гидроксида 0,1 моль/л. Прибавляют 3—5 капель фенолфталеина и титруют при постоянном помешивании раствором калия

гидроксида 0,1 моль/л до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 15 с.

1 мл раствора калия гидроксида 0,1 моль/л соответствует 5,61 мг калия гидроксида.

Кислотное число I_A вычисляют по формуле

$$I_A = \frac{5,61 \cdot n}{m},$$

где n — количество раствора калия гидроксида 0,1 моль/л, израсходованное на титрование, мл;

m — масса навески жира, г.

Если объем раствора калия гидроксида 0,1 моль/л, пошедший на титрование, менее 2 мл, то соответствующим образом увеличивают массу навески испытуемого вещества или используют более разбавленный титрант (в последнем случае вносят соответствующие изменения в формулу расчета).

Число омыления — количество калия гидроксида в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого жира.

Таблица 3.2

Выбор навески для определения числа омыления

Предполагаемое значение числа омыления	Масса навески вещества, г
3—10	12—15
10—40	8—12
40—60	5—8
60—100	3—5
100—200	2,5—3
200—300	1—2
300—400	0,5—1

Методика. Точную навеску жира (в соответствии с табл. 3.2) смешивают в колбе вместимостью 200—250 мл с 25 мл спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л.

К колбе присоединяют обратный холодильник и погружают ее в кипящую водяную баню на 30 мин, поддерживая легкое кипение. Конец омыления определяют по образованию совершенно прозрачного и однородного раствора, не изменяющегося при разведении водой. Параллельно в тех же условиях ставят контрольный опыт: в другой колбе нагревают 25 мл спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л без добавления жира.

К растворам сразу же после прекращения нагревания прибавляют 25 мл свежепрокипяченной горячей воды, прибавляют 5 капель раствора фенолфталеина и титруют раствором кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л до обесцвечивания.

Из количества миллилитров раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованной в контрольном опыте, вычитают количество миллилитров раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, пошедшей на титрование исследуемого образца жира.

1 мл раствора калия гидроксида 0,5 моль/л содержит 28,05 мг калия гидроксида.

Число омыления I_S вычисляют по формуле

$$I_S = \frac{28,05 \cdot (n_1 - n_2)}{m},$$

где n_1 — количество раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованное на титрование контрольного опыта, мл;

n_2 — количество раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованное на титрование испытуемого образца, мл;

m — масса навески жира, г.

Полученные результаты сравнивают с данными табл. 3.1 и делают вывод о качестве анализируемого образца жирного масла.

Эфирное число — количество калия гидроксида, в миллиграммах, необходимое для омыления эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.

Эфирное число I_E вычисляют по формуле

$$I_E = I_S - I_A,$$

где I_S — число омыления;

I_A — кислотное число.

Йодное число — количество галогена в пересчете на йод, в граммах, которое присоединяется по месту двойных связей ненасыщенных жирных кислот в 100 г испытуемого вещества в описанных условиях. Йодное число показывает содержание *ненасыщенных жирных кислот* в 100 г жира.

Методика 1. Навеску вещества (в соответствии с табл. 3.3) помещают в сухую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл, растворяют в 15 мл хлороформа, если нет других указаний в частной статье. К полученному раствору медленно прибавляют 25 мл раствора йода бромид.

Колбу закрывают пробкой и выдерживают в темном месте при частом перемешивании в течение 30 мин, если нет других указаний в частной статье. Прибавляют 10 мл раствора 100 г/л калия йодида, 100 мл воды и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л при интенсивном перемешивании до светло-желтой окраски, затем прибавляют 5 мл раствора крахмала и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л по каплям до обесцвечивания.

Параллельно проводят контрольный опыт. Йодное число I_I вычисляют по формуле

$$I_I = \frac{1,269 \cdot (n_2 - n_1)}{m},$$

где n_2 — количество раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованное на титрование в испытуемом растворе, мл;

n_1 — количество раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованное на титрование в контрольном опыте, мл;

m — масса навески вещества, г.

Допускается проводить определение йодного числа по методике 2.

Методика 2. Навеску испытуемого вещества (в соответствии с табл. 3.3) помещают в сухую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл, растворяют в 3 мл эфира, если нет других указаний в частных статьях, медленно прибавляют 20 мл раствора йода хлорида.

Колбу закрывают пробкой, смоченной раствором 10 г/л калия йодида, и выдерживают в темном месте при частом перемешивании в течение 1 ч, если нет других указаний в частной статье. Прибавляют 10 мл раствора 10 г/л калия йодида, 50 мл воды и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л при постоянном интенсивном перемешивании до светло-желтой окраски, затем прибавляют 3 мл эфира, интенсивно перемешивают, прибавляют 5 мл раствора крахмала и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л по каплям до обесцвечивания.

Параллельно проводят контрольный опыт. При анализе твердых жиров навеску растворяют в 6 мл эфира, прибавляют 20 мл раствора йода хлорида 0,1 моль/л. Дальнейшее определение проводят, как указано выше.

Таблица 3.3

**Выбор навески
для определения йодного числа**

Пред- полагаемое значение I_I	Масса навески вещества, г
менее 20	1,0
20—60	0,5—0,25
60—100	0,25—0,15
более 100	0,15—0,10

Полученные результаты сравнивают с данными табл. 3.1 и делают вывод о доброкачественности исследуемого образца жирного масла.

Гидроксильное число — количество миллиграммов калия гидроксида, эквивалентное количеству кислоты, которое связывается при ацетилировании 1 г вещества. Методика определения гидроксильного числа изложена в теме «Эфирные масла».

Перекисное число — количество миллиэквивалентов активного кислорода, соответствующее количеству перекисей, содержащихся в 1000 г испытуемого вещества.

Если нет указаний в частной статье, используют метод А (ГФУ).

Метод А. Около 5,0 г (точная навеска) вещества помещают в коническую колбу с притертой стеклянной пробкой вместимостью 250 мл, прибавляют 30 мл смеси хлороформ— кислота уксусная ледяная (2:3). Колбу встряхивают до растворения вещества, прибавляют 0,5 мл насыщенного раствора калия йодида, перемешивают в течение 1 мин и прибавляют 30 мл воды. Полученный раствор титруют раствором натрия тиосульфата 0,01 моль/л, медленно добавляя титрант при непрерывном перемешивании почти до полного исчезновения желтой окраски. Затем прибавляют 5 мл раствора крахмала и продолжают титровать, интенсивно перемешивая до обесцвечивания раствора.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Объем раствора натрия тиосульфата 0,01 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, не должен превышать 0,1 мл.

Перекисное число I_p рассчитывают по формуле

$$I_p = \frac{10 \cdot (n_1 - n_2)}{m},$$

где n_1 — объем раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованный на титрование исследуемого вещества, мл;

n_2 — объем раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл;

m — масса навески вещества, г.

Задание 7. Определите количество неомыляемых веществ в образце исследуемого масла. Произведите расчет и запишите результаты в лабораторный журнал.

Термин «неомыляемые вещества» применяется к веществам, нелетучим при температуре от 100 до 105 °С, которые экстрагируются органическим растворителем из испытуемого образца после его омыления. Содержание неомыляемых веществ вычисляется в % (мас. д.).

NB! Следует использовать стеклянную посуду со шлифами без смазки.

Методика. Навеску испытуемого вещества, указанную в частной статье, помещают в колбу вместимостью 250 мл, снабженную обратным холодильником. Прибавляют 50 мл раствора калия гидроксида спиртового 2 моль/л и нагревают на водяной бане в течение 1 ч, периодически перемешивая круговыми движениями. Затем охлаждают до температуры ниже 25 °С и содержимое колбы с помощью 100 мл воды переносят в делительную воронку. Полученный раствор осторожно встряхивают с тремя порциями эфира, свободного от пероксидов, по 100 мл каждая. Все эфирные извлечения собирают в другую делительную воронку, в которую предварительно помещают 40 мл воды, осторожно встряхивают в течение нескольких минут и оставляют до полного разделения слоев, после чего отбрасывают водный слой. Эфирный слой промывают двумя порциями воды, по 40 мл каждая. Затем тща-

тельно отмывают поочередно 40 мл раствора 30 г/л калия гидроксида и 40 мл воды, повторяя данную процедуру 3 раза. Затем эфирный слой отмывают водой порциями по 40 мл до отсутствия щелочной реакции в водном слое по фенолфталеину. Эфирный слой количественно переносят в доведенную до постоянной массы колбу при помощи эфира, свободного от пероксидов.

Эфир отгоняют и к остатку прибавляют 6 мл ацетона. Растворитель тщательно удаляют в потоке воздуха. Остаток в колбе высушивают при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание неомыляемых веществ, %, вычисляют по формуле

$$\text{неомыляемые вещества} = \frac{100 \cdot a}{m},$$

где a — масса остатка, г;

m — масса навески вещества, г.

Остаток растворяют в 20 мл спирта, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину, и титруют спиртовым раствором натрия гидроксида 0,1 моль/л. Если израсходованный объем раствора натрия гидроксида спиртового 0,1 моль/л превышает 0,2 мл, разделение двух слоев было неполным; при этом взвешенный остаток не может рассматриваться как «неомыляемые вещества». В данном случае испытание следует повторить.

Задание 8. Проведите определение посторонних масел в образце жирного масла методом газовой хроматографии.

Испытание на посторонние масла проводят путем перевода жирных кислот, содержащихся в испытуемом масле, в метиловые эфиры.

Метод А (ГФУ). Этот метод неприменим для масел, содержащих глицериды жирных кислот с эпокси-, гидроксиэпокси-, циклопропиловыми или циклопропениловыми группами, а также для масел, в составе которых большая часть жирных кислот имеет длину цепи менее восьми атомов углерода и для масел с кислотным числом более 2,0.

Испытуемый раствор. Испытуемое масло высушивают перед метилированием, если это указано в частной статье. 1,0 г масла помещают в круглодонную колбу вместимостью 25 мл со шлифом, снабженную обратным холодильником и газоотводной трубкой. В колбу прибавляют 10 мл метанола безводного, 0,2 мл раствора 60 г/л калия гидроксида в метаноле, присоединяют обратный холодильник и, пропуская через смесь азот со скоростью около 50 мл/мин, встряхивают и нагревают до кипения. Когда раствор станет прозрачным (обычно через 10 мин), продолжают нагревание еще в течение 5 мин. Затем колбу охлаждают под проточной водой и содержимое переносят в делительную воронку. Колбу промывают 10 мл гептана, переносят смывы в ту же делительную воронку и встряхивают. Прибавляют 10 мл раствора 200 г/л натрия хлорида и энергично встряхивают. Оставляют до расслоения, затем переносят органический слой в сосуд, содержащий натрия сульфат безводный, и через некоторое время фильтруют.

Раствор сравнения (а). Готовят 0,50 г смеси веществ, применяемых для калибровки (калибровочной смеси) состава, приведенного в одной из таблиц ГФУ, как указано в частной статье (если в частной статье не указан определенный раствор, готовят смесь состава, приведенного в табл. 3.4). Смесь растворяют в гептане и доводят объем раствора этим же растворителем до 50 мл.

Раствор сравнения (б). 1,0 мл раствора сравнения (а) доводят гептаном до 10,0 мл.

Таблица 3.5

Приготовление смеси веществ, применяемых для калибровки*

Вещество для калибровки	Эквивалент длины цепи**		Состав, % (мас. д.)	
	(1)	(2)	Изотермический режим	Линейный градиент температуры
Метиллаурат	12,0	12,0	5	10
Метилмиристат	14,0	14,0	5	15
Метилпальмитат	16,0	16,0	10	15
Метилстеарат	18,0	18,0	20	20
Метиларахидат	20,0	20,0	40	20
Метилолеат	18,6	18,3	20	20

Примечание. * Для ГХ с применением капиллярной колонки и разделением потока рекомендуется добавлять к смеси веществ, применяемых для калибровки, компоненты с большей длиной цепи.

** Эти значения, вычисленные с применением калибровочной кривой, представлены как пример для колонки, заполненной полиэтиленгликольсукцинатом (1) и макроголом 20 000 (2).

Хроматографируют на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором в следующих условиях:

- колонка стеклянная или из нержавеющей стали длиной от 2 до 3 м и внутренним диаметром от 2 до 4 мм, заполненная диатомитом для газовой хроматографии с размером частиц от 125 до 200 мкм, на который нанесено от 5 до 15 % полиэтиленгликольсукцината или полиэтиленгликольадипината;
- газ-носитель — азот для хроматографии;
- скорость газа-носителя — 25 мл/мин;
- температура колонки — 180 °С;
- температура устройства ввода проб и детектора — 200 °С.

При необходимости или если указано в частной статье, температуру колонки увеличивают от 120 до 200 °С со скоростью 5 °С в минуту.

Хроматографировать возможно также на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором в следующих условиях:

- колонка капиллярная стеклянная или кварцевая длиной от 10 до 30 м и внутренним диаметром от 0,2 до 0,8 мм, внутренняя поверхность которой покрыта слоем поли[(цианопропил)(метил)][(фенил)(метил)]силоксана или макрогола 20 000 с толщиной слоя от 0,1 до 0,5 мкм или другой подходящей неподвижной фазой;
- газ-носитель — гелий для хроматографии или водород для хроматографии;
- скорость газа-носителя — 1,3 мл/мин (для колонки с внутренним диаметром 0,32 мм);
- деление потока — 1:100 или менее в зависимости от внутреннего диаметра применяемой колонки (в случае использования колонки с внутренним диаметром 0,32 мм деление потока должно составлять 1:50);
- температура колонки от 160 до 200 °С, в зависимости от длины колонки и используемой неподвижной фазы (для колонки длиной 30 м, покрытой слоем макрогола 20 000, температура должна составлять 200 °С);
- температура устройства ввода проб и детектора — 250 °С.

При необходимости или если указано в частной статье, температуру колонки увеличивают от 170 до 230 °С со скоростью 3 °С в мин (для колонки, покрытой слоем макрогола 20 000).

Хроматографируют 0,5 мкл раствора сравнения (а). Чувствительность системы регулируют таким образом, чтобы высота основного пика на полученной хроматограмме составляла от 50 до 70 % шкалы регистрирующего устройства. Определяют времена удерживания жирных кислот, входящих в состав калибровочной смеси. Хроматографируют 1 мкл раствора сравнения (б) и рассчитывают отношение сигнал/шум для пика, соответствующего метилмиристату.

Хроматографируют от 0,5 до 1,0 мкл испытуемого раствора. Время хроматографирования должно в 2,5 раза превышать время удерживания метилолеата. Хроматограмму оценивают, как описано ниже.

При использовании калибровочных смесей № 1 или № 3 хроматографическая система считается пригодной, если выполняются следующие условия:

- на хроматограмме раствора сравнения (а) число теоретических тарелок n , вычисленное для пика, соответствующего метилстеарату, составляет не менее 2000 для набивной колонки и не менее 30 000 для капиллярной колонки;

- на хроматограмме раствора сравнения (а) коэффициент разделения R_s пиков, соответствующих метилолеату и метилстеарату, составляет не менее 1,25 для набивной колонки и не менее 1,8 для капиллярной колонки;

- на хроматограмме раствора сравнения (б) отношение сигнал/шум для пика метилмиристата составляет не менее 5.

При использовании калибровочной смеси № 2 хроматографическая система считается пригодной, если выполняются следующие условия:

- на хроматограмме раствора сравнения (а) число теоретических тарелок (n), вычисленное для пика, соответствующего метилкапрату, составляет не менее 1500 для набивной колонки и не менее 15 000 для капиллярной колонки;

- на хроматограмме раствора сравнения (а) коэффициент разделения R_s пиков, соответствующих метилкаприлату и метилкапрату, составляет не менее 2 для набивной колонки и не менее 4 для капиллярной колонки;

- на хроматограмме раствора сравнения (б) отношение сигнал/шум для пика метилкапроата составляет не менее 5.

Оценка хроматограмм. Следует избегать условий хроматографирования, которые могут дать неразделенные пики (наличие компонентов с небольшим различием между временами удерживания, например кислоты линоленовая и арахидоновая).

Качественный анализ. Строят калибровочную кривую, используя хроматограммы раствора сравнения и данные табл. 3.5.

Пример типовой хроматограммы кунжутного масла (*PhEur*) приведен на рис. 3.4.

Для хроматограмм, полученных в изотермическом режиме, вычисляют логарифмы приведенных времен удерживания как функцию эквивалента числа атомов углерода в жирных кислотах. Калибровочная кривая насыщенных кислот представляет собой прямую линию. Логарифмы приведенных времен удерживания ненасыщенных кислот расположены на этой линии как точки, соответствующие нецелым значениям «эквивалента длины цепи». Идентификацию компонентов жирных кислот испытуемого масла проводят, рассчитывая логарифмы приведенных времен удерживания пиков, полученных на хроматограмме испытуемого раствора, и устанавливая по калибровочной кривой «эквиваленты длины цепи».

Для хроматограмм, полученных с использованием линейного градиента температуры, определяют времена удерживания, находящиеся в зависимо-

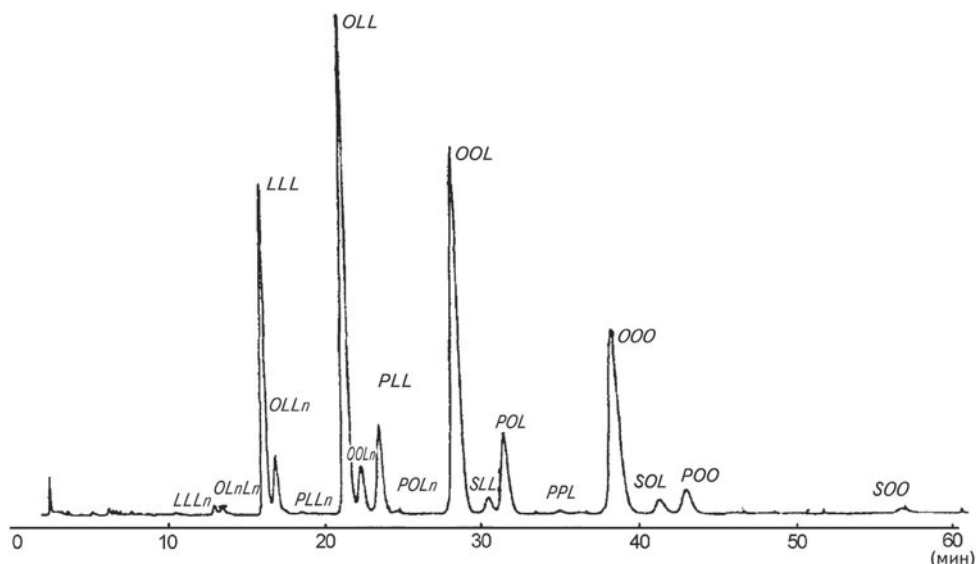


Рис. 3.4. Схема типовой хроматограммы кунжутного масла (*PhEur*):

Условия хроматографии: длина колонки 0,25 м; внутренний диаметр 4,6 мм; сорбент – октадецилсилил силикагель для хроматографии; подвижная фаза — смесь метиленхлорида и ацетонитрила (1:2).

Условные обозначения: *P* — кислота пальмитиновая; *S* — кислота стеариновая; *O* — кислота олеиновая; *L* — кислота линолевая; *Ln* — кислота линоленовая

ти от числа атомов углерода в жирных кислотах, и идентифицируют жирные кислоты, входящие в состав испытуемого масла, путем сравнения с калибровочной кривой.

Количественный анализ. Обычно используют метод внутренней нормализации; при этом сумму площадей всех пиков на хроматограмме, кроме пиков, относящихся к растворителю, принимают за 100 %. Рекомендуется применение электронного интегратора. Содержание каждого компонента вычисляют как отношение площади соответствующего пика к сумме площадей всех пиков. Пики, площадь которых составляет менее 0,05 % от суммы площадей всех пиков, не учитывают, если нет других указаний в частной статье.

В определенных случаях, то есть при наличии жирных кислот с 12 или менее атомами углерода, в частной статье должен быть указан поправочный коэффициент для преобразования площадей пиков в проценты (м/м).



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «липиды»
2. Дайте определение понятия жиры (триацилглицериды).
3. Дайте определение понятия «липоиды».
4. Приведите типы классификации липидов.
5. Приведите классификацию жиров.
6. Приведите классификацию жирных масел.
7. Приведите общую формулу жира.
8. Охарактеризуйте кислоты, входящие в состав жиров и липоидов.
9. Перечислите способы получения жиров и жирных масел.
10. Охарактеризуйте метод количественного определения липидов в растительных объектах.

11. Перечислите состав неомыляемого остатка жира.
12. Перечислите методы установления подлинности жиров (приведите примеры).
13. Охарактеризуйте физико-химические свойства жиров и жирных масел, физические и химические показатели жирных масел, их аналитическое значение.
14. Перечислите показатели доброкачественности жира.
15. Перечислите невысыхающие жирные масла.
16. Перечислите полувывсыхающие жирные масла.
17. Перечислите высыхающие жирные масла.
18. Охарактеризуйте химический состав касторового масла, укажите его применение.
19. Охарактеризуйте химический состав льняного масла. Какое применение находит льняное масло?
20. Приведите пример твердого жира растительного происхождения, особенности его химической структуры и пути использования в медицинской практике.
21. Охарактеризуйте химический состав масла сои, укажите его применение и препараты.
22. Охарактеризуйте витамин F (фактор F), его биологическую активность и применение.
23. Приведите примеры жиров животного происхождения, которые используются в медицинской практике.
24. Приведите пример липоидов, их химический состав, способы получения и пути использования.
25. Какие соединения относятся к сопутствующим веществам жирных масел?



ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



К веществам фенольной природы принято относить ароматические соединения, которые содержат бензольное ядро с одной или несколькими гидроксильными группами.

В основу химической классификации фенольных соединений положен биогенетический принцип. Все фенолы можно разделить на несколько групп, расположив их в порядке усложнения молекулярной структуры, как показано в таблице.

Таблица

Классификация фенольных соединений

Углеродный скелет	Примеры соединений
Фенольные соединения	
<i>С одним бензольным кольцом</i>	
C_6	Простые фенолы, фенологликозиды
C_6-C_1	Фенолоспирты, фенолоальдегиды, фенолокислоты
C_6-C_2	Кислоты фенилуксусные
C_6-C_3	Гидроксикоричные кислоты, кумарины, хромоны
$(C_6-C_3)_2$	Лигнаны (димерные соединения)
<i>С двумя бензольными кольцами</i>	
$C_6-C_1-C_6$	Бензофеноны, ксантоны
$C_6-C_2-C_6$	Стильбены
$C_6-C_3-C_6$	Флавоноиды
Хиноны	
<i>С одним кольцом</i>	Бензохиноны
<i>С двумя кольцами</i>	Нафтохиноны
<i>С тремя кольцами</i>	Антрахиноны и другие производные антрацена
Полимерные фенольные соединения	
Дубильные вещества	
$(C_6-C_1)_n$ $(C_6-C_2)_n$	Гидролизуемые танины
$(C_6-C_3-C_6)_n$	Конденсированные танины
$(C_6-C_3)_n$	Лигнины

Простые фенолы и их производные



В теме «Простые фенолы» объединены виды ЛРС, содержащие фенольные соединения с общей формулой C_6 , C_6-C_1 и C_6-C_2 , как в гликозидированной форме, так и в виде фенолоальдегидов или фенолоспиртов, а также некоторые производные гидроксикоричных кислот. На рис. 4.1. представлены основные биологически активные производные простых фенолов.

Фенологликозиды — гликозидная форма соединений, у которых агликоном является фенильный радикал. Первый фенологликозид *салицин*, или О-β-D-глюкозид салицилового спирта, был выделен французским ученым Леру (1828) из коры ивы.

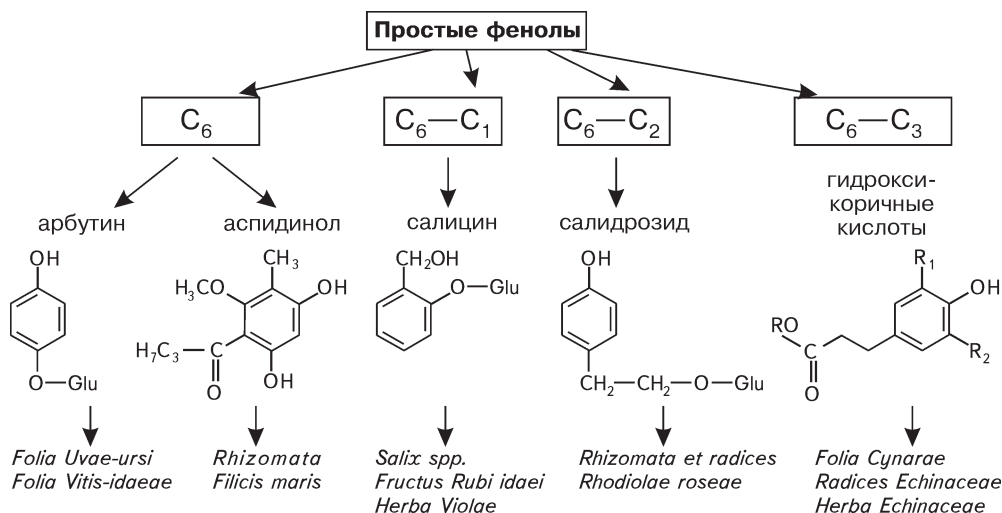


Рис. 4.1. Схема классификации некоторых фенолов

Анализ ЛРС, содержащего производные простых фенолов

Объекты для лабораторного исследования: листья толокнянки, листья брусники, кора ивы, корневища и корни родиолы розовой, корни и трава эхинацеи, трава фиалки, корневища папоротника мужского.

Объекты для самостоятельного изучения: листья черники, плоды ванили, корневища куркумы длинной, корни цикория, листья и корзинки артишока, корни лабазника вязолистного, корни и трава пиона уклоняющегося, трава конопли, плоды малотуса (камалы), кора корней хлопчатника.

ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ — *Folia Uvae ursi*

Рус. <i>Толокнянка обыкновенная, медвежье ушко</i> Лат. <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Укр. <i>Мучниця звичайна, медвеже вухо</i> Англ. <i>Bearberry Kinnikinnick bear's grape</i> Фр. <i>Busserolle, arbousier traînant, raisin d'ours</i>	Собранные весной до и в начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья дикорастущего вечнозеленого кустарничка толокнянки обыкновенной — <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng., сем. вересковых — <i>Ericaceae</i>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 4.2 толокнянку. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Поясните происхождение народного названия «медвежье ушко»? Обратите внимание на срок заготовки сырья.

Задание 2. Проведите анализ листьев толокнянки в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на жилкование и форму верхушки листа (цв. вкл. II, рис. 1).

Внешние признаки по ст. 26 ГФ XI. Листья мелкие, кожистые, плотные, ломкие, цельнокрайние, обратнойцевидной или удлинненно-овальной формы, на верхушке закругленные, иногда с небольшой выемкой, к основанию клиновидно суженные, с очень коротким черешком. Длина листа 1—2,2 см, ширина 0,5—1,2 см. Жилкование сетчатое.

Листья с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с ясно заметными вдавленными жилками, с нижней стороны немного светлее, матовые, голые. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий, горьковатый.

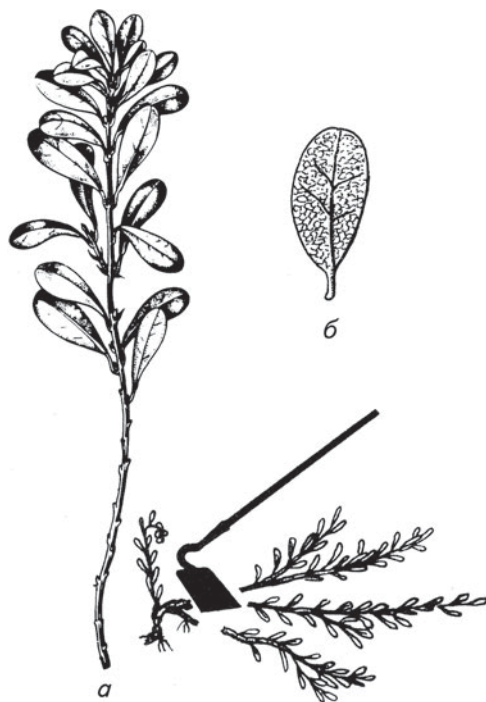


Рис. 4.2. Толокнянка обыкновенная (медвежье ушко):
a — побег; *б* — лист (вид сверху)

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа толокнянки с поверхности и рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 4.3).

Задание 4. Приготовьте извлечение из образца исследуемого сырья и проведите качественные реакции на арбутин и дубильные вещества. На основании результатов проведенных реакций сделайте заключение о химическом составе листьев толокнянки. Поясните, почему не проводится стандартизация ЛРС по содержанию дубильных веществ.

Методика. Измельченные листья толокнянки (масса навески 0,5 г) кипятят с 10 мл воды в течение 2—3 мин. Раствор фильтруют горячим через бумажный фильтр. Фильтрат используют для проведения качественных реакций.

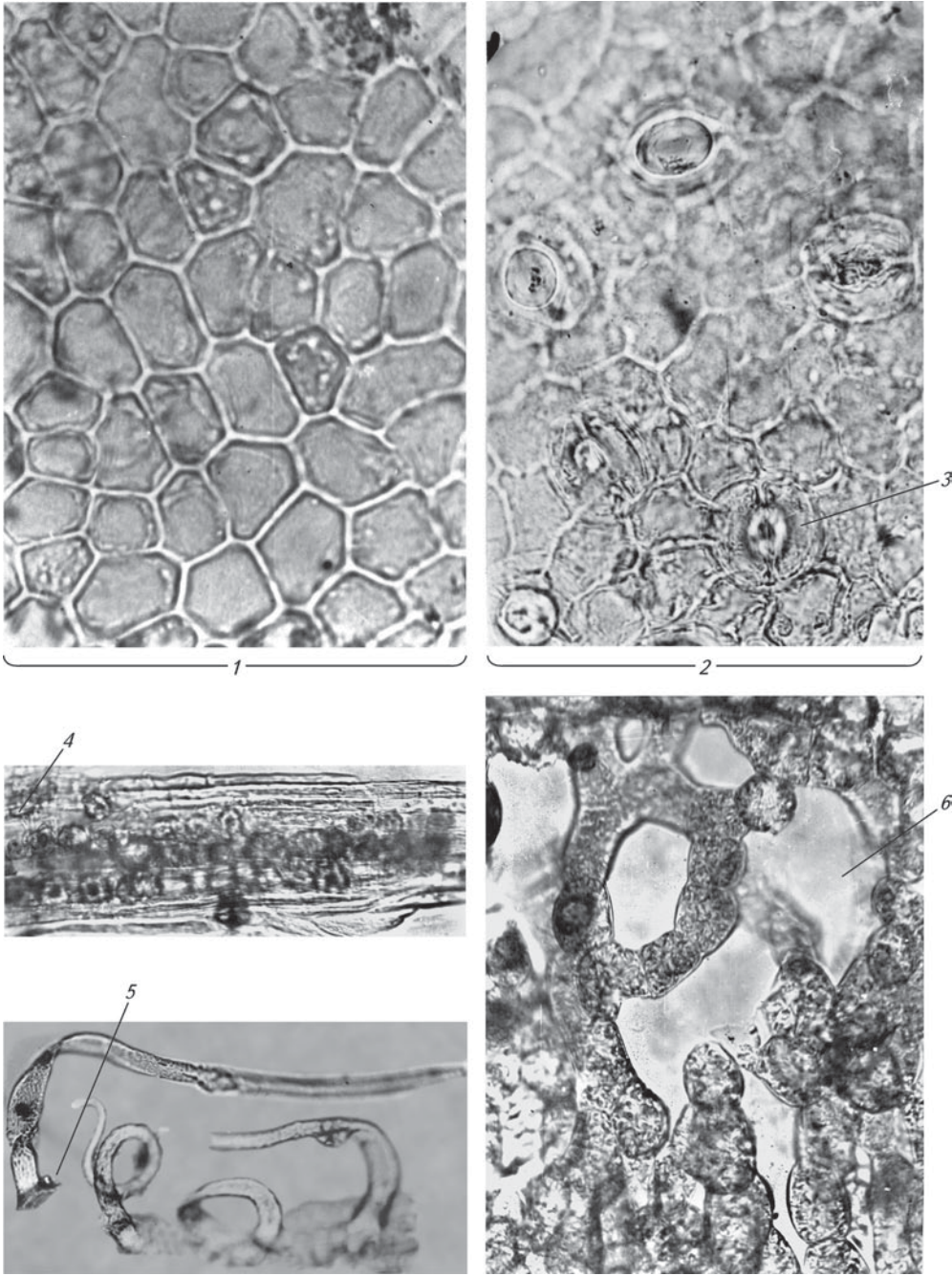


Рис. 4.3. Микроскопия листа толокнянки:

1 — верхняя эпидерма (клетки многоугольные с прямыми и толстыми стенками); 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица крупные, округлые, с широко раскрытой устьичной щелью, окружены 8 (5—9) клетками эпидермы (энциклоцитный тип); 4 — крупные жилки сопровождаются друзами и сростками призматических кристаллов кальция оксалата; 5 — изогнутые 2—3-клеточные простые волоски (встречается редко) у основания листа; 6 — аэренхима мезофилла

Опыт 1. К 1 мл фильтрата прибавляют кристаллик железа (II) сульфата. Появляется красновато-фиолетовое, затем темно-фиолетовое окрашивание и, наконец, темно-фиолетовый осадок (арбутин).

Опыт 2. К 1 мл фильтрата прибавляют 4 мл раствора аммиака и 1 мл 10 %-ного раствора натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте. Появляется синее окрашивание (арбутин).

Опыт 3. К 2—3 мл фильтрата прибавляют 2—3 капли раствора железо-аммонийных квасцов. Появляется темно-синее окрашивание (гидролизуемые дубильные вещества).

Задание 5. Проведите хроматографический анализ извлечения из листьев толокнянки или брусники. Рассчитайте величины R_f . На основании полученных результатов сделайте заключение о подлинности изучаемого сырья. Сравните результаты с ТСХ метанольного экстракта листьев толокнянки по предложенной методике и согласно DAB 8 (рис. 4.4).

Методика. На пластинку, покрытую слоем силикагеля, наносят 10—15 мкл исследуемого экстракта; рядом наносят раствор стандартного образца арбутина. Пластинку помещают в камеру с системой растворителей хлороформ—метанол (8:2). После прохождения фронта на расстояние 12 см пластинку вынимают из камеры, высушивают и обрабатывают раствором диазотированной кислоты сульфаниловой. Хроматограмму высушивают на воздухе, повторно обрабатывают 10 %-ным раствором натрия гидроксида и прогревают 3—5 мин в сушильном шкафу при 100 ± 5 °С. Отмечают розово-красные пятна, одно из которых находится на уровне с пятном стандартного образца арбутина.

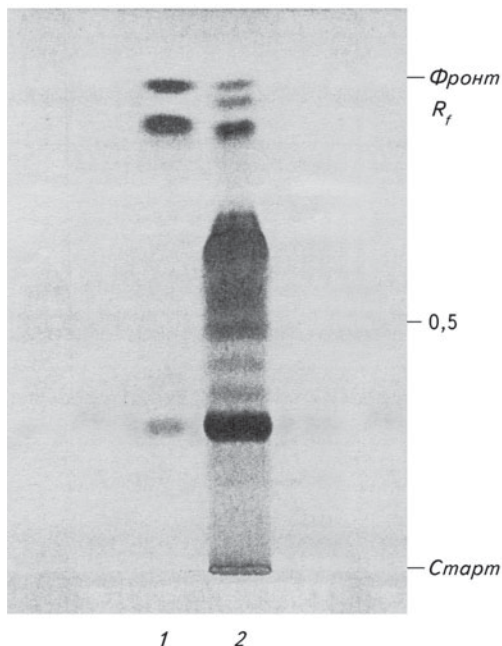


Рис. 4.4. Хроматограмма метанольного экстракта листа толокнянки:

1 — смесь арбутина (R_f 0,25), кислоты галловой и гидрохинона (R_f 0,9—0,95), 2 — метанольный экстракт листа толокнянки

Условия хроматографирования: пластинки силикагеля 60 F₂₅₄ (Merck, Darmstadt);

система растворителей: этилацетат—кислота муравьиная—вода (88:6:6);

проявляющий реактив — 1 %-ный метанольный раствор 2,6-дихлорхинонхлоримида с последующей обработкой параами аммиака.

Примечание: а) навеску ЛРС экстрагируют 75 %-ным метанолом (1:10), извлечение фильтруют теплым, упаривают в три раза, добавляют воду и фенологликозиды трижды извлекают этилацетатом; экстрагент отгоняют, а остаток растворяют в метаноле; б) пятно арбутина имеет фиолетовую окраску; в верхней трети пластинки проявляются два коричнево-фиолетовых пятна, которые соответствуют кислоте галловой и гидрохинону; на участке пластинки между арбутином и кислотой галловой могут присутствовать до шести зон, соответствующих флавонам и кислотам

Задание 6. Сравните числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев толокнянки. Обратите внимание на требования ГФ XI и PhEur к содержанию действующего вещества.

Числовые показатели. Арбутина — не менее 6 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; побуревших и потемневших с обеих

сторон листьев — не более 3 %; других частей растения (веточки, плоды) — не более 4 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Арбутина — не менее 7 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 5 %; листьев с измененной окраской — не более 10 %; других частей растения — не более 8 %, из которых стеблей — не более 5 %.

Задание 7. Проведите количественное определение арбутина в листьях толокнянки, полученных для анализа. Рассчитайте содержание арбутина в сырье и сделайте заключение о соответствии требованиям ГФ XI. Укажите в лабораторном журнале этапы количественного определения арбутина в ЛРС.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл воды и нагревают на плитке, поддерживая слабое кипение в течение 30 мин. Горячее извлечение фильтруют в мерную колбу вместимостью 100 мл через бумажный фильтр диаметром 7 мм, избегая попадания частиц сырья на фильтр. В колбу с сырьем повторно прибавляют 25 мл воды и кипятят 20 мин. Горячее извлечение вместе с сырьем переносят на тот же фильтр и остаток на фильтре дважды промывают горячей водой (по 10 мл).

К фильтрату прибавляют 3 мл раствора свинца ацетата основного, перемешивают и после охлаждения доводят объем фильтрата водой до метки. Колбу помещают в кипящую водяную баню и выдерживают до полной коагуляции осадка. Горячую жидкость полностью отфильтровывают в сухую колбу через бумажный фильтр диаметром 10 см, прикрывая воронку часовым стеклом. После охлаждения к фильтрату прибавляют 1 мл кислоты серной концентрированной, колбу взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на плитке в течение 1,5 ч, поддерживая равномерное и слабое кипение.

Колбу с содержимым охлаждают, доводят до первоначальной массы водой и жидкость полностью отфильтровывают в сухую колбу через бумажный фильтр диаметром 7 см. К фильтрату прибавляют 0,1 г цинковой пыли и встряхивают в течение 5 мин. Затем жидкость нейтрализуют по лакмусовой бумаге натрия гидрокарбонатом (около 1—1,5 г), прибавляют еще 2 г натрия гидрокарбоната и после его растворения фильтруют в сухую колбу через бумажный фильтр диаметром 7 см.

50 мл фильтрата переносят в плоскодонную колбу вместимостью 500 мл, прибавляют 200 мл воды и немедленно титруют из микро- или полумикробюретки раствором йода (0,1 моль/л) при встряхивании до появления синего окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин (индикатор—крахмал).

Содержание арбутина в пересчете на абсолютно сухое сырье X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,01361 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 50 \cdot (100 - W)},$$

где 0,01361 — количество арбутина в граммах, соответствующее 1 мл раствора йода 0,1 моль/л;

V — объем раствора йода 0,1 моль/л, израсходованного на титрование, мл;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

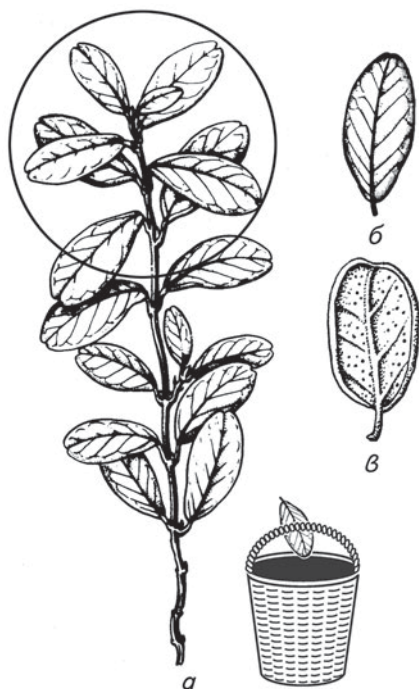
Задание 8. Известно, что листья толокнянки применяют как диуретическое и антисептическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты толокнянки. Напишите реакцию гидролиза арбутина. На основании знания химического состава ЛРС обоснуйте приготовление лекарственной формы и укажите условия фильтрования извлечения (до или после охлаждения).

ЛИСТЬЯ БРУСНИКИ — *Folia Vitis idaeae*

Рус. <i>Брусника обыкновенная</i>	Собранные до начала цветения или после созревания плодов и высушенные листья вечнозеленого многолетнего дикорастущего кустарничка брусники обыкновенной — <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., сем. вересковых — <i>Ericaceae</i> (подсемейство брусничные — <i>Vaccinioideae</i>)
Лат. <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Rhodococcus vitis-idaea</i>	
Укр. <i>Брусниця звичайна</i>	
Англ. <i>Cowberry, berry, mountain cranberry</i>	
Фр. <i>Airelle, canche, myrtille rouge</i>	

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 4.5 и описанию, приведенному в табл. 4.1, бруснику и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Зарисуйте внешний вид листьев брусники и толокнянки. Обратите внимание на отличие в сроках заготовки листьев толокнянки и брусники.

Задание 2. Проведите анализ листьев брусники в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на основные диагностические признаки, позволяющие отличить листья брусники от листьев толокнянки. Запишите русское и латинское названия возможных примесей.



Внешние признаки по ст. 27 ГФ XI. Листья короткочерешковые, кожистые, эллиптические или обратнойцевидные, на верхушке притупленные или слабовыемчатые с цельными или слегка зазубренными, завернутыми вниз краями, длиной 7—30 мм, шириной 5—15 мм. Листья сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с ясно заметными темно-коричневыми точками (железками). Запах отсутствует. Вкус горький, вяжущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа брусники с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 4.6).

Задание 4. Приготовьте водное извлечение из листьев брусники и проведите качественные реакции на арбутин и дубиль-

Рис. 4.5. Брусника обыкновенная:

а — побег; б — лист (вид сверху); в — лист (вид снизу)

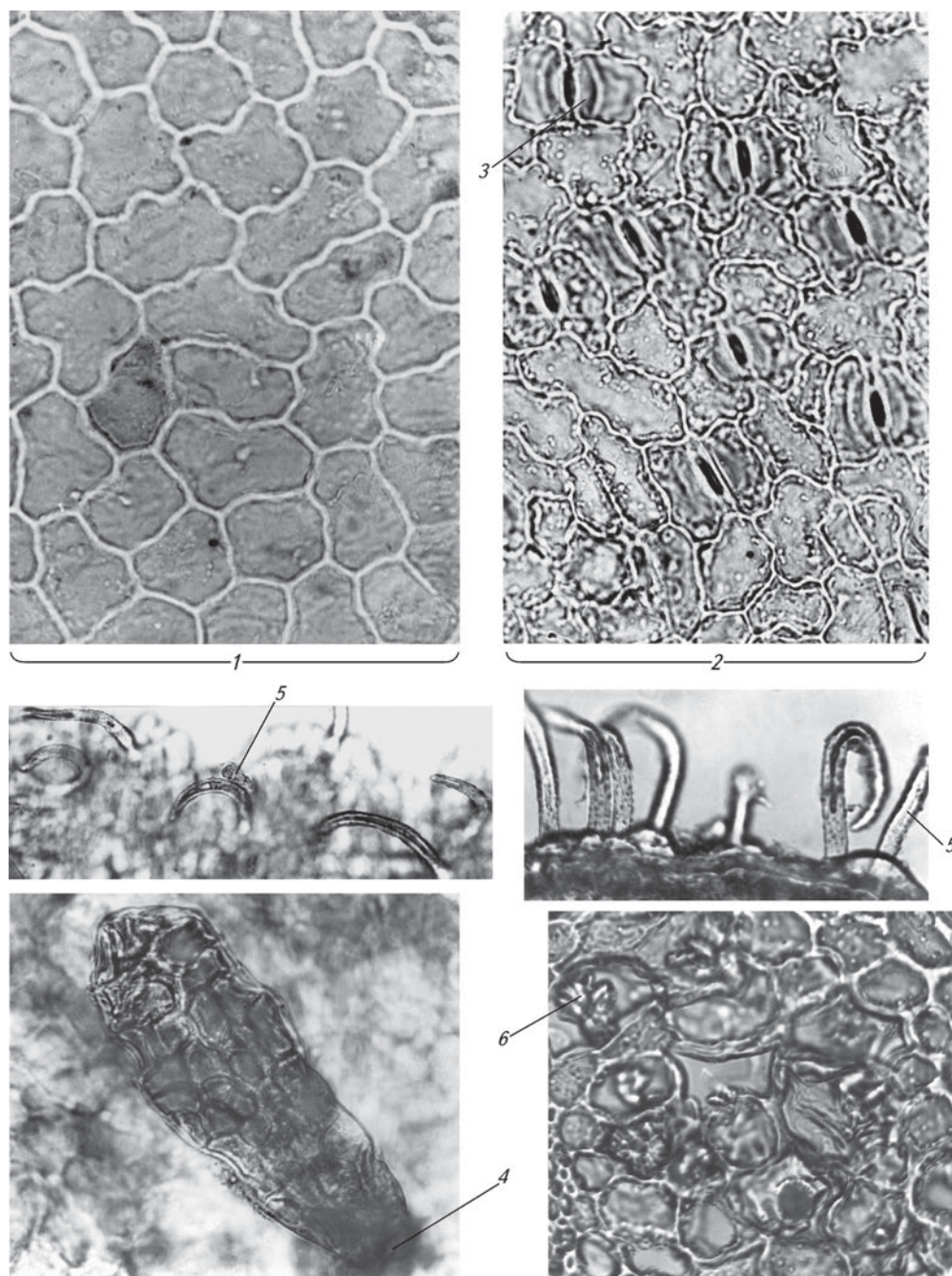


Рис. 4.6. Микроскопия листа брусники:

1 — верхняя эпидерма (слегка извилистые стенки клеток); 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица, окружены двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип); 4 — железы на нижней стороне листа, состоящие из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым; 5 — одноклеточные прямые или изогнутые волоски с толстыми стенками и гладкой или слабобородавчатой поверхностью (встречаются редко по жилкам); 6 — одиночные призматические кристаллы кальция оксалата и их сростки в мезофилле

Таблица 4.1

Отличительные признаки брусники и сходных видов

Название растения	Жизненная форма	Листья	Плоды
Брусника — <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Кустарничек высотой 8—30 см	Эллиптические, кожистые, с неясным жилкованием, с цельными завернутыми вниз краями, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу матовые, с коричневатыми железками в виде точек; остаются на зиму	Ягоды красные, обычно с одного бока, сочные, сладкие с горьковатым привкусом
Толокнянка — <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Распростертый кустарничек высотой 5—20 см	Продолговато-обратнояйцевидные, кожистые, цельнокрайние (края вниз не завернуты), с сетчатым жилкованием, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу более светлые, без железок; остаются на зиму	Ягодovidные костянки красные со всех сторон, внутри мучнистые
Черника — <i>Vaccinium myrtillus</i>	Кустарничек высотой до 50 см	Яйцевидные, не кожистые, опадают на зиму, без точечных железок, по краю мелкопильчатозубчатые, с обеих сторон зеленые	Ягоды черные с сизоватым налетом
Голубика — <i>Vaccinium uliginosum</i>	Кустарничек высотой до 100 см	Обратнояйцевидные, не кожистые, опадающие на зиму, без точечных железок, цельнокрайние или неяснозубчатые, снизу серо-зеленые, сверху — голубовато-зеленые	Ягоды синие с сизоватым налетом

ные вещества по методике, описанной для листьев толокнянки. Запишите наблюдения и сделайте заключение о качественном составе ЛРС. Обратите внимание, что в результате реакции на дубильные вещества образуется черно-зеленое окрашивание, что указывает на конденсированные танины (отличие от листьев толокнянки).

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев брусники. Сравните минимально допустимое количество арбутина в листьях брусники и толокнянки.

Числовые показатели. Арбутина — не менее 4,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 7 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,5 %; листьев, почерневших и побуревших с обеих сторон, — не более 7 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 2 %; других частей растения — не более 1 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 6. По указанию преподавателя проведите количественное определение арбутина в листьях брусники по методике, описанной для листьев толокнянки. Рассчитайте содержание арбутина в сырье и сделайте заключение о соответствии анализируемого образца требованиям ГФ XI.

Задание 7. Известно, что листья брусники применяют как диуретическое и антисептическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты брусники.

ТРАВА ФИАЛКИ — *Herba Violae*

Рус. <i>Фиалка трехцветная</i> Лат. <i>Viola tricolor</i> Укр. <i>Фіалка триколірна, братки триколірні</i> Англ. <i>Pansy, Look-up-and-kiss-me, None-so-pretty, Garden tricolor</i> Фр. <i>Pensée sauvage, violette sauvage</i>	Собранная в фазу массового цветения и высушенная трава дикорастущих одно- или дву-летних травянистых растений фиалки трехцветной — <i>Viola tricolor</i> L. и фиалки полевой — <i>Viola arvensis</i> Murr., сем. фиалковых — <i>Violaceae</i>
Рус. <i>Фиалка полевая</i> Лат. <i>Viola arvensis</i> Укр. <i>Фіалка польова, братки польові</i> Англ. <i>Field pansy</i> Фр. <i>Violette, pensée des champs</i>	

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 4.7 и описанию, приведенному в табл. 4.2, фиалку трехцветную и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 4.2

Отличительные признаки травы фиалки от сходных видов

Название растения	Листья	Цветки
Фиалка трехцветная — <i>Viola tricolor</i>	Очередные, простые, с зубчатым краем; верхние ланцетовидные, нижние — яйцевидные; длиной до 6—7 см, с 3—6 зубцами с каждой стороны; прилистники перисто-раздельные, конечная доля значительно больше боковых	Одиночные, 15—25 мм в диаметре; лепестки разноцветные: 2 верхних — темно-сине-фиолетовые, боковые до середины и нижний по краю сине-фиолетовые или желтые; венчик всегда заметно превышает чашечку
Фиалка полевая — <i>Viola arvensis</i>	Очередные, простые, пальчатозубчатые; нижние — почти округлые, срединные — широко-ланцетные, верхние — удлиненно-ланцетные, длиной до 2,5 см, с 2—5 зубцами с каждой стороны; прилистники перисто-раздельные	Одиночные, до 15 мм в диаметре, желтые; венчик вогнутый, короче чашечки (6—11 мм)
Марьянник гребенчатый — <i>Melampyrum cristatum</i>	Линейно-ланцетовидные, острые, цельнокрайние, верхние — с 1—2 зубцами при основе, 3—5 см длиной; без прилистников	В густых цилиндрических колосовидных соцветиях, обращенные во все стороны, типичные для сем. норичниковых; венчик пурпурный с желтым зевом и краем; чашка вдвое короче венчика, опушенная
Марьянник дубравный — <i>Melampyrum nemorosum</i>	Супротивные, короткочерешковые, яйцевидно-ланцетовидные, цельнокрайние, длиной 3—8 см; без прилистников	В редкой колосовидной кисти, обращенные в одну сторону; верхние прицветники светло-фиолетовые, венчик золотисто-желтый



Рис. 4.7. Фиалка трехцветная (а); лист фиалки трехцветной (б); фиалка полевая (в)

Задание 2. Проведите анализ травы фиалки в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. II, рис. 3). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 62 ГФ XI. Смесь олиственных стеблей с цветками и плодами разной степени развития и отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев, цветков, плодов. Стебли простые или ветвистые, слабо-ребристые, внутри полые, длиной до 25 см. Листья очередные, обычно черешковые, простые, с двумя крупными перисто-рассеченными или перисто-раздельными прилистниками; нижние — широкояйцевидные, верхние — продолговатые, по краю тупозубчатые или крупногородчатые, длиной до 6 см, шириной до 2 см. Цветки одиночные, неправильные. Чашечка из 5 зеленых чашелистиков. Венчик из 5 неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод — одногнездная, продолговато-яйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Семена овальные, гладкие. Цвет листьев зеленый, стеблей — зеленый или светло-зеленый, верхних лепестков — фиолетовый с 5—7 темными полосками, темно-синий, бледно-желтый или бледно-фиолетовый, средних лепестков — синий или светло-желтый, нижних — желтый или светло-желтый; семян — светло-бурый. Запах слабый. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Задание 3. Сравните числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы фиалки по ГФ XI и *PhEur*. Обратите внимание на количество действующих веществ в сырье.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, — не менее 30 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 13 %; золы,

нерастворимой в 10 %-ном растворе хлористоводородной кислоты, — не более 3 %; пожелтевших листьев и стеблей — не более 7 %; других частей растения (плодов, створок плодов, корней, в том числе отделенных при анализе) — не более 3 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Сумма флавоноидов в пересчете на виолантин — не менее 1,5 %; индекс набухания — не менее 9 % для порошка (сито 355); влажность — не более 12 %; золы общей — не более 15,0 %.

Задание 4. Известно, что траву фиалки применяют как отхаркивающее, потогонное и диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты фиалки.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ — *Rhizomata et radices Rhodiolae roseae*

Рус. *Родиола розовая, золотой корень, розовый корень*

Лат. *Rhodiola rosea*

Укр. *Родиола рожева, золотий корінь*

Англ. *Snowdon rose, rosewort*

Фр. *Orpin rosat*

Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения родиолы розовой — *Rhodiola rosea* L., сем. толстянковых — *Crassulaceae*

NB! Восстановление зарослей после сбора сырья происходит через 15—20 лет.

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 4.8 родиолу розовую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Поясните, с какими морфологическими особенностями связано народное название растения «золотой корень».

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней родиолы розовой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет излома и запах сырья.

Внешние признаки по ст. 75 ГФ XI.

Куски корневищ и корней различной формы. Куски корневищ длиной до 9 см, толщиной 2—5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочислен-

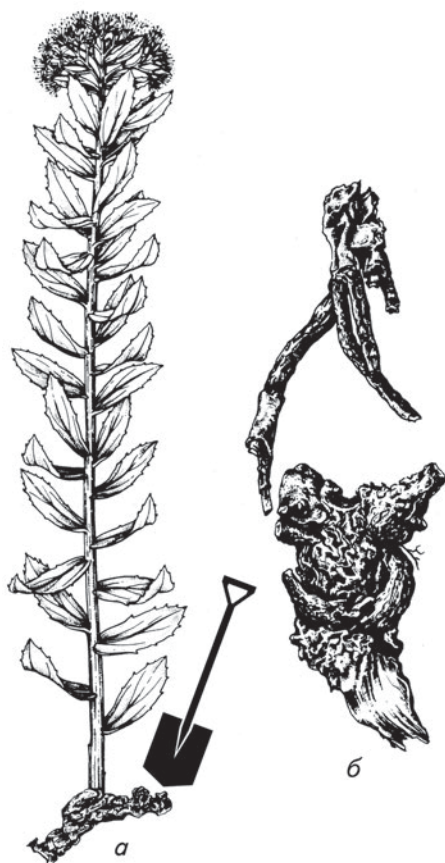


Рис. 4.8. Родиола розовая:

a — внешний вид растения; *б* — внешний вид сырья

ные корни длиной 2—9 см, толщиной 0,5—1 см. Поверхность корневища и корня блестящая, серовато-коричневого цвета; при отслаивании пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе — розовато-коричневый или светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней родиолы розовой. Вспомните, к какому классу фенольных соединений относится салидрозид.

Числовые показатели. Салидрозид — не менее 0,8 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 9 %; других частей растения (листьев, стеблей, в том числе отделенных при анализе) — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 3 %.

Задание 4. Известно, что корневища и корни родиолы розовой применяют как адаптогенное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты родиолы розовой.

КОРА ИВЫ — *Cortex Salicis*

<p>Рус. <i>Ива, виды</i> Лат. <i>Salix spp.</i> Укр. <i>Верб</i> Англ. <i>Willow, osier</i> Фр. <i>Saule, osie</i></p>	<p>Собранная весной кора стволов и ветвей различных видов рода <i>Salix</i> L., сем. ивовых — <i>Salicaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 4.9. разные виды ивы. Обратите внимание, что кора ивы в Украине не находит применения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

В Европе наиболее распространенными из древесных видов являются: ива белая (ветла) — *Salix alba* L., ива козья — *Salix caprea* L., ива ломкая (раки-та) — *Salix fragilis* L., а из кустарниковых: ива остролистная — *Salix acutifolia* Willd., ива пельсовая — *Salix cinerea* L., ива пурпурная (красотал) — *Salix purpurea* L., ива пятитычинковая — *Salix pentandra* L., ива прутьевидная (корзиночная) — *Salix viminalis* L. В частной монографии *PhEur* упоминаются также ива волчниковая — *Salix dafnoides* Voll. и *Salix fragrans* L.

Задание 2. Проведите анализ коры ивы в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. III, рис. 2). Запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки (*PhEur*). Куски коры толщиной 1—2 мм, тонкие и гибкие, удлинённые, завивающиеся или изогнутые. Наружная поверхность — гладкая или слегка продольно морщинистая, от зеленовато-желтого до коричневатого-серого цвета. Внутренняя поверхность гладкая или продольно-бороздчатая, белая, бледно-желтая или красновато-коричневая, в зависимости от вида. Излом — в районе сердцевины грубоволокнистый; диаметр веток текущего года — не более 10 мм. Древесина белая или бледно-желтая; вкус горький.

Задание 3. Проведите хроматографический анализ экстракта коры ивы по методике *PhEur*. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величины R_f

фенольных соединений в экстракте и достоверного образца салицина. Сравните полученные результаты с типовой хроматограммой (цв. вкл. III, рис. 1).

Методика. Основной раствор 1,0 г порошка сырья (сито 355) помещают в колбу со шлифом вместимостью 50 мл, прибавляют 20 мл метанола и нагревают с обратным холодильником на водяной бане при температуре 50 °С, часто перемешивая, в течение 10 мин. Извлечение охлаждают и фильтруют (раствор А).

К 5,0 мл раствора А добавляют 1,0 мл раствора карбоната натрия (50 г/л) и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С в течение 10 мин. Раствор охлаждают и фильтруют при необходимости (раствор Б).

Раствор сравнения. Растворяют 2,5 мг салицина в 1,0 мл метанола.

Исследуемые растворы и раствор сравнения наносят по 20 мкл на пластинку полосами длиной 2 см и шириной до 3 мм. Пластинку помещают в систему этилацетат—метанол—вода (77:15:8) и хроматографируют до продвижения фронта растворителей на 15 см. Пластинку высушивают на воздухе, обрабатывают смесью 5 %-ной кислоты серной в метаноле, нагревают в сушильном шкафу при 100—105 °С в течение 5 мин.

Салицин проявляется в средней трети пластинки в виде красновато-фиолетовой зоны. В растворе А зона, соответствующая салицину, проявляется слабо. В растворе Б эта зона проявляется более интенсивно; выше зоны салицина находятся одна или две красновато-коричневые зоны (саликортин или 2'-О-ацетилсаликортин или возможно оба). Другие синие, желтые или коричневые зоны могут проявляться на обеих хроматограммах.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность коры ивы.

Числовые показатели по PhEur. Суммы салициловых производных в пересчете на салицин — не менее 1,5 %; влажность — не более 11 %; золы общей — не более 10 %; веток с диаметром больше 10 мм — не более 3 %; других примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что кору ивы применяют как противовоспалительное, вяжущее и жаропонижающее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ивы.

Обратите внимание, что в России листья ивы остролистной *Salix acutifolia* Willd. используют для получения стандартных флавоноидов — лютеолина и его 7-О-β-D-глюкопираноглюкозида (цинарозид).



Рис. 4.9. Ива козья:

а — олистенный побег; б — соцветие мужское; в — соцветие женское

КОРНИ ЭХИНАЦЕИ УЗКОЛИСТНОЙ — *Radices Echinaceae angustifoliae*

Рус. Эхинацея узколистная Лат. <i>Echinacea angustifolia</i> Укр. Ехіна́ція вузьколиста Англ. <i>Coneflower, Coneflower Root, Black sampson</i> Фр. <i>Ėchinacée, rudbeckie</i>	Высушенные корневища и корни многолетнего травянистого растения эхинацеи узколистной — <i>Echinacea angustifolia</i> DC, сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i>
---	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом эхинацеи узколистной по гербарному образцу. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней эхинацеи узколистной по монографии Британской травяной фармакопеи (*Echinaceae angustifoliae radix*) в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки сырья.

Внешние признаки по БТФ. Корни цилиндрические или слегка суживающиеся, иногда спирально скрученные, продольно-морщинистые и глубоко бороздчатые, незаметно переходящие в корневище в верхней части; корневища с остатками стеблей, в диаметре до 15 мм, корни — 4—10 мм; наружная поверхность — от светло-коричневой до желтовато-коричневой.

Задание 3. Ознакомьтесь с числовыми показателями корней эхинацеи узколистной. Объясните, почему качество сырья оценивается по содержанию экстрактивных веществ, извлекаемых водой?

Числовые показатели по БТФ. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, — не менее 15 %; золы общей — не более 9 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %; посторонней примеси не более — 3 %.

Задание 4. Ознакомьтесь с хроматограммой экстрактов корней эхинацеи (цв. вкл. III, рис. 3). Обратите внимание на различия в химическом составе разных видов эхинацеи. Объясните, почему на сырье каждого вида данного рода разработана индивидуальная нормативная документация.

ТРАВА ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ — *Herba Echinaceae purpureae*

Рус. Эхинацея пурпурная Лат. <i>Echinacea purpurea</i> Укр. Ехіна́ція пурпурова Англ. <i>Coneflower, Black sampson</i> Фр. <i>Ėchinacée, rudbeckie</i>	Собранная на 2-м году вегетации в фазу полного цветения трава многолетнего культивируемого травянистого растения эхинацеи пурпурной — <i>Echinacea purpurea</i> Moench., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом эхинацеи пурпурной по гербарному образцу и рис. 4.10. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что кроме травы используются корни данного вида эхинацеи.

Задание 2. Проведите анализ травы эхинацеи пурпурной в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. II, рис. 2). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки сырья. Обратите внимание на характер опушения стеблей и листьев, особенности соцветия.

Внешние признаки. Цельные или изломанные олиственные стебли с соцветиями и бутонами. Стебель длиной до 150 см, толщиной от 0,2 до 0,9 см, слабо разветвленный, голый, слегка ребристый, голый или рассеянно грубоволосистый. Листья очередные, простые, цельные, шероховатые. Нижние листья с длинными крылатыми черешками, яйцевидные, резко суживающиеся при основании или слегка сердцевидные, с острой верхушкой, зубчатым краем, пятью продольными жилками, длиной до 16 см и шириной до 9 см. Верхние листья более мелкие, сидячие, ланцетные или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, с тремя жилками. Корзинки верхушечные, до 10 см в диаметре, с выпуклым коническим ложем. Обвертка сжато-полусферическая, чешуйчатая, 2—4-рядная; верхушки ланцетных листочков обычно отогнуты книзу. Краевые цветки бесплодные, с длинным 3-зубчатым язычком. Срединные цветки плодущие, трубчатые, с ланцетно-шиловидными пленчатыми прицветниками. Семянки цилиндрические, до 0,8 см длиной, с перепончатой зубчатой коронкой на верхушке. Запах слабый, приятный. Вкус горьковатый, жгучий. Цвет стеблей — серовато-зеленый, местами антоциановый, листьев — зеленый, листочков обертки — буровато-зеленый, прицветников и трубчатых цветков — оранжево-желтый, язычковых цветков — розово-пурпурный разных оттенков, семян — серовато-бурый.



Рис. 4.10. Эхинацея пурпурная

Задание 3. Ознакомьтесь с числовыми показателями травы эхинацеи пурпурной. Объясните, почему качество сырья оценивается по содержанию полисахаридов и экстрактивных веществ, извлекаемых водой? Почему ограничивается количество стеблей? Как влияет этот показатель на качество сырья?

Числовые показатели. Суммы полисахаридов — не менее 7 %; экстрактивных веществ, извлекаемых водой, — не менее 25 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 11 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; стеблей (в том числе отделенных при анализе) — не более 45 %; органической примеси — не более 1,5 %; минеральной примеси не более 2 %.

Задание 4. Эхинацея известна как иммуностимулирующее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты из травы и корней эхинацеи.

**КОРНЕВИЩА ЩИТОВНИКА МУЖСКОГО
(ПАПОРОТНИКА МУЖСКОГО) — *Rhizomata Filicis maris***

<p>Рус. <i>Щитовник мужской, папоротник мужской</i></p> <p>Лат. <i>Dryopteris filix-mas</i></p> <p>Укр. <i>Дріоптерис чоловічий, чоловіча папороть, щитник чоловічий</i></p> <p>Англ. <i>Male fern, maeshield fern, shield-root</i></p> <p>Фр. <i>Fougere mâle</i></p>	<p>Собранные осенью или ранней весной, очищенные от корней и отмерших листьев, с оставленными основаниями листовых черешков, высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения папоротника мужского — <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, сем. щитовниковых — <i>Dryopteridaceae</i> (традиционно относится к сем. многоножковых — <i>Polypodiaceae</i>)</p>
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 4.11 и описанию, приведенному в табл. 4.4, щитовник мужской и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 4.4

Отличительные признаки щитовника мужского и сходных видов

Название растения	Корневища	Листья	Сорусы
Щитовник мужской — <i>Dryopteris filix-mas</i>	Косо растущие или горизонтальные, толстые, густо покрытые остатками округлых черешков; на поперечном срезе видны 8—10 проводящих пучков	2-перисторассеченные, длиной 30—100 см; доли 2-го порядка по краям тупозубчатые	Округлые, сближенные в 2 ряда около центральной жилки листа, с почковидными пленчатыми покрывальцами
Кочедыжник женский — <i>Athyrium filix-femina</i>	Косо растущие, толстые, короткие, с остатками трехгранных черешков; на срезе видны 2 сплюснутых проводящих пучка	Удлиненно-эллиптические, 3-перисторассеченные, длиной 30—150 см	Продолговатые, крючковатые, расположены вдоль жилок, с изогнутыми железистыми покрывальцами
Страусник обыкновенный — <i>Matteuccia struthiopteris</i>	Вертикальные, луковичевидные, с подземными побегами, с остатками трехгранных, желобовидных черешков; на срезе видны 2 проводящих пучка	Широколанцетные, 2-перисторассеченные, длиной 60—100 см	Округлые, расположенные вдоль жилок, с округлыми опадающими покрывальцами на отдельных бурых, цилиндрически свернутых листьях

Задание 2. Проведите анализ корневища мужского папоротника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Обратите внимание, что в коммерции сырье известно как европейский аспидиум; полноценным заменителем является корневище *Dryopteris marginalis*, произрастающий в США и известный как «Американский аспидиум».

Внешние признаки по ст. 298 ГФ Х. Корневище длиной 5—20 см, толщиной 3 см, а вместе с покрывающими его основаниями листовых черешков до 5—7 см; толстые корневища продольно или поперечно разрезаны. Допускаются отдельные основания черешков. На всем протяжении корневище покрыто черепицеобразно расположенными, прижатыми друг к другу основаниями листовых черешков, направленными косо вверх и по направлению к точке, где находятся спирально закрученные листовые почки. Основания листовых черешков покрыты светло-бурыми пленчатыми чешуйками, особенно густо — у точки роста. Цвет корневища и покрывающих его черешков снаружи — черно-бурый, на свежем изломе — светло-зеленый или желто-зеленый — излом ровный. Корневище на поперечном разрезе неправильно-многоугольное. За темно-бурой линией наружного слоя следует паренхима светло-зеленого цвета. Запах слабый. Вкус сначала сладко-вяжущий, затем слегка раздражающий, неприятный.

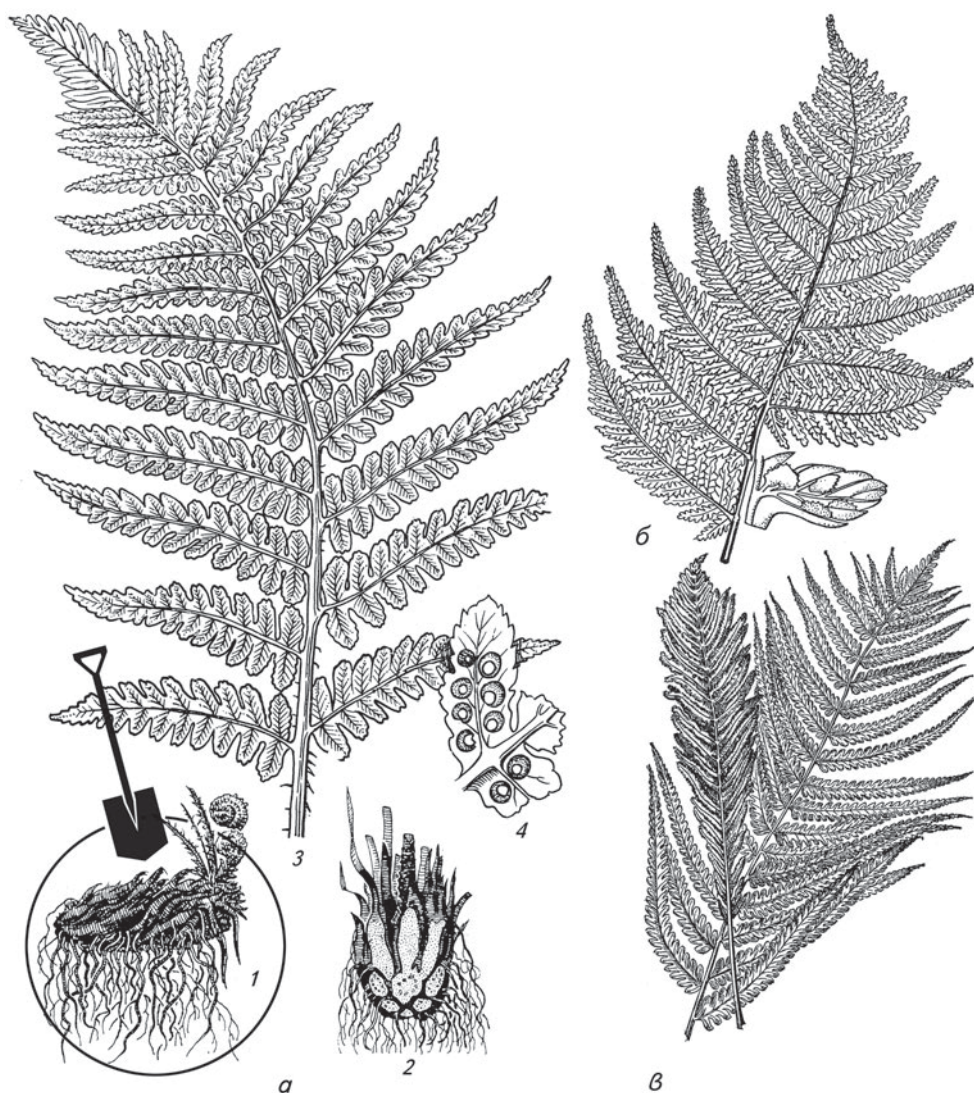


Рис. 4.11. Щитовник мужской (а):

б — лист кочедыжника женского и часть сегмента I порядка; в — листья страусника обыкновенного; 1 — корневище; 2 — корневище в разрезе; 3 — лист; 4 — часть сегмента с сорусами

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ щитовника мужского. Обратите внимание, что срок хранения сырья — 1 год.

Числовые показатели. Сырого филицина — не более 1,8 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 3 %; корневищ, побуревших в изломе и плохо очищенных от корней и остатков отмерших листьев, — не более 5 %; мелких частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, — не более 3 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %; минеральной — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что корневища мужского папоротника применяют как антигельминтное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты папоротника мужского. Объясните, почему нельзя использовать касторовое масло в качестве слабительного средства совместно с препаратами щитовника.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Дайте определение понятия «Фенольные соединения», приведите их классификацию.
2. Напишите формулы гидрохинона, арбутина, спирта салицилового, кислоты салициловой, салицина, родиолозида, общую формулу фенолкарбоновых кислот.
3. Охарактеризуйте метод выделения арбутина из ЛРС и очистки экстракта от сопутствующих веществ.
4. Охарактеризуйте хроматографический анализ фенольных соединений на примере листьев толокнянки (коры ивы, корней эхинацеи).
5. Перечислите основные этапы количественного определения арбутина в ЛРС.
6. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: толокнянку обыкновенную, бруснику, чернику, родиолу розовую, виды ивы, виды эхинацеи, фиалку трехцветную, фиалку полевую, щитовник мужской. Напишите латинское название растения и семейства.
7. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС: листья толокнянки, листья брусники, корневища и корни родиолы розовой, кору ивы, траву фиалки, корни эхинацеи, траву эхинацеи, корневища щитовника мужского. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства.
8. Назовите места произрастания и основные районы заготовки ЛРС толокнянки обыкновенной, брусники, родиолы розовой, ивы, эхинацеи, фиалки, щитовника мужского. Укажите время заготовки и правила сбора сырья.
9. Охарактеризуйте особенности сушки листьев толокнянки, листьев брусники, корневищ и корней родиолы розовой, коры ивы, корней эхинацеи, травы фиалки, корневища щитовника мужского. В каких случаях листья толокнянки при сушке темнеют?
10. Укажите, какой класс фенольных соединений встречается в растениях сем. вересковых. Напишите формулу агликона.
11. Как провести качественные реакции на арбутин и дубильные вещества в листьях толокнянки и брусники?
12. Перечислите примеси к листьям толокнянки, листьям брусники, траве фиалки, корневищам щитовника и их основные отличия.
13. Перечислите химический состав листьев толокнянки, листьев брусники, корневищ и корней родиолы розовой, коры ивы, корней и травы эхинацеи, травы фиалки, корневища щитовника мужского.
14. Охарактеризуйте биологическую активность, препараты и применение листьев толокнянки, листьев брусники, корневищ и корней родиолы розовой, коры ивы, корней и травы эхинацеи, травы фиалки, корневища щитовника мужского.





Кумарины — фенольные соединения с общей формулой $C_6—C_3$, в основе которых лежит скелет бензо- α -пирона (лактона *цис*-ортогидроксикоричной кислоты).

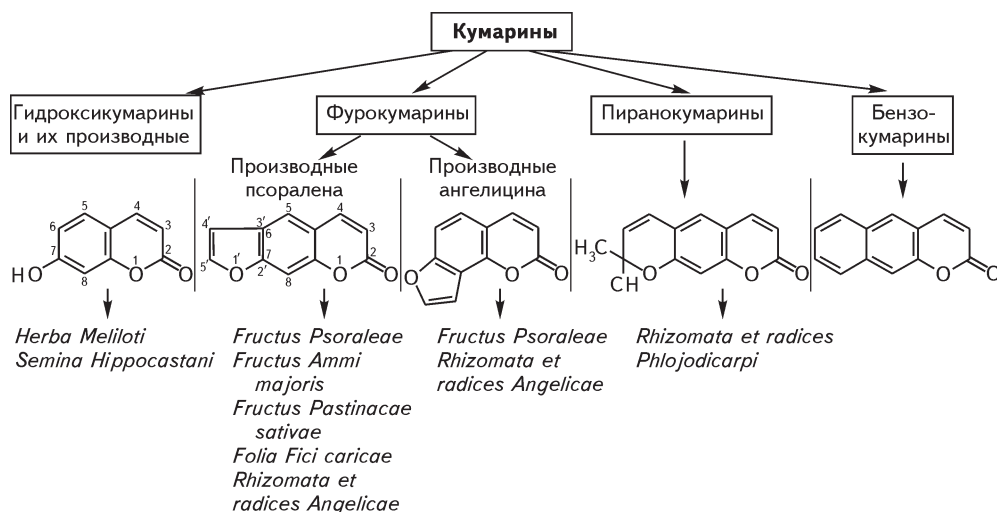
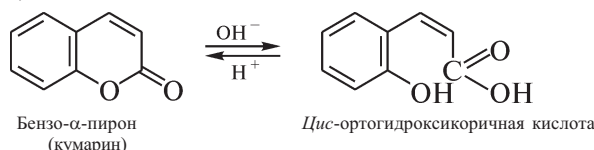


Рис. 5.1. Схема классификации кумаринов

Физико-химические свойства. Кумарины в растениях присутствуют в форме агликонов, реже — гликозидов. Углеводная часть чаще всего представлена глюкозой, присоединенной у С-6, С-7 или С-8 кумаринового ядра. Агликоны растворимы в органических растворителях: хлороформе, диэтиловом эфире, этаноле, жирах и жирных маслах. В воде кумарины в большинстве случаев нерастворимы. Гликозиды растворяются в водно-спиртовых растворах и нерастворимы в неполярных растворителях. Выделенные в индивидуальном состоянии, они представляют собой кристаллические вещества, бесцветные или слегка желтоватые. При нагревании до 100 °С некоторые кумарины возгоняются и оседают на холодных стенках пробирки в виде игольчатых кристаллов.

Лактонный цикл кумаринов стойкий, при длительном нагревании растворов в воде он не расщепляется. С кислотами и раствором аммиака кумарины не взаимодействуют. Особенностью кумаринов как лактонов является их специфическое отношение к щелочам, под воздействием которых они образуют желтый раствор солей кумариновой кислоты (кумаринаты). При подкислении щелочных растворов *цис*-ортогидроксикоричная (кумариновая) кислота циклизуется с образованием кумарина (лактонная проба).

Выделение кумаринов. Для выделения различных по строению и свойствам производных кумарина из растительного сырья используют преимущественно органические растворители: метиловый и этиловый спирты, хлороформ, метилен-хлорид, диэтиловый и петролейный эфиры. Агликоны из смеси возможно отделить с помощью неполярных растворителей (хлороформ, бензол, эфиры). Часто сырье предварительно очищают от липофильных веществ петролейным эфиром, а затем кумарины экстрагируют хлороформом. Кумарины как малополярные ненасыщенные соединения хорошо сорбируются гидрофильными сорбентами, что также используется для очистки и разделения смеси кумаринов на отдельные компоненты. Для этой цели применяют алюминия оксид, силикагель, реже полиамид и сефадексы.

Качественные реакции. Для обнаружения кумаринов в ЛРС используют их свойства как лактонов, способность флуоресцировать в УФ-свете, давать окрашенные растворы с диазосоединениями и микросублимацию.

В качестве реагентов в реакции азосочетания обычно применяют диазотированные сульфаниловую кислоту, *n*-нитроанилин и сульфаниламид. Продукты взаимодействия кумаринов с этими реактивами имеют устойчивую окраску, которая в зависимости от строения кумаринового производного и диазореагента может изменяться от оранжевой до красно-коричневой. Однако эта реакция не специфична для кумаринов, поскольку в нее вступают и другие фенольные соединения.

Хроматографический анализ. Для обнаружения кумаринов в растительных экстрактах используют метод ТСХ. Обычно в качестве подвижной фазы используют гексан, эфир или хлороформ в комбинации с более полярным растворителем, что позволяет разделить кумарины в смеси. Стандартными системами для разделения *агликонов* является органическая фаза смеси толуола с эфиром (1:1), насыщенная 10 %-ным раствором 10 %-ной кислоты уксусной, для *гликозидов* — этилацетат—кислота муравьиная—кислота уксусная ледяная—вода (100:11:11:26). С типовой ТСХ кумаринов можно ознакомиться на цв. вкл. IV, рис. 1.

Количественное определение. Для количественного определения кумаринов в ЛРС единого метода не существует. Разработаны методики с использованием титриметрического, полярографического, спектрофотометрического, хромато-спектрофотометрического, флуорометрического методов.

Биологическая активность. Для кумаринов характерна фотосенсибилизирующая (плоды псоралеи, амми большой, листья смоквицы), спазмолитическая (плоды пастернака, корни вздутоплодника сибирского и горичника горного), Р-витаминная (семена каштана) активность. В чистом виде они проявляют антикоагулирующее (дикумарол), антимикробное (умбеллиферон), эстрогенное (куместролы клевера), противоопухолевое (остол) действие.

Некоторым кумаринам присущи инсектицидные свойства. Кумарины и фурукумарины токсичны для моллюсков и рыб. Кумарин в чистом виде воздействует наркотически на кроликов, обладает гипотензивным и седативным действием на мышей, а также является ядом для овец, собак и лошадей.

Химический анализ ЛРС, содержащего кумарины

Задание 1. Выделите кумарины из предложенного образца лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций и хроматографического анализа.

Методика. 3,0 г сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл 95 %-ного спирта и нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 20 мин. Извлечение фильтруют в горячем виде и к фильтрату добавляют по каплям при постоянном перемешивании 10 %-ный раствор свинца ацетата. При этом большая часть веществ фенольного характера, обладающая способностью к азосочетанию, осаждается. Еще горячую массу переносят на фильтр, отделяют осадок солей свинца и промывают осадок 3 мл спирта. К охлажденному фильтрату прибавляют 5 мл воды.

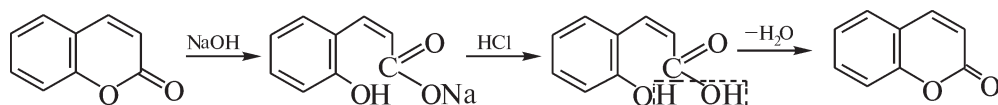
Для дальнейшей очистки фильтрат помещают в делительную воронку вместимостью 100 мл, приливают 20 мл хлороформа и встряхивают. Отделяют нижний хлороформный слой. Хлороформ отгоняют под вакуумом, а остаток в колбе растворяют в 6 мл 95 %-ного спирта. Этот раствор используют для дальнейшего анализа.

Задание 2. Проведите качественные реакции обнаружения кумаринов в полученном извлечении. Запишите наблюдения, химизм реакций и заключение в лабораторный журнал.

Опыт 1. Лактонная проба. К 2 мл спиртового извлечения прибавляют 5 капель 10 %-ного спиртового раствора калия гидроксида, нагревают на водяной бане в течение 5 мин (при наличии кумаринов раствор желтеет). Содержимое пробирки охлаждают, добавляют 2 мл очищенной воды, хорошо перемешивают, прибавляют 10 %-ный раствор хлористоводородной кислоты до кислой реакции (по лакмусу).

Возникновение опалесценции, помутнение или образование осадка указывает на возможное присутствие кумаринов в сырье.

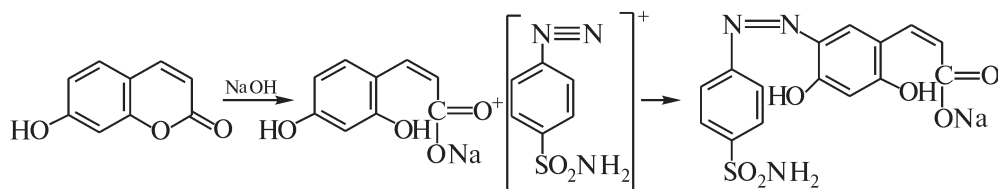
Реакция основана на способности кумаринов при нагревании в щелочной среде образовывать соли желтого цвета, растворимые в воде. При подкислении раствора образуется кислота кумариновая, которая, замыкаясь, переходит в исходные кумарины, не растворимые в воде:



Опыт 2. Реакция с диазореактивом в щелочной среде. К 2 мл спиртового извлечения прибавляют 5 капель 10 %-ного спиртового раствора калия гидроксида и нагревают на водяной бане в течение 3—5 мин, прибавляют 5 капель свежеприготовленной диазотированной кислоты сульфаниловой.

При наличии кумаринов раствор приобретает коричнево-красную или вишневую окраску.

Реакция основана на способности кумаринов образовывать окрашенные продукты с ароматическими аминопроизводными:



Реактив. 0,45 г кислоты сульфаниловой помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 4,5 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, растворяют в 40 мл воды, доводят объем раствора водой до метки. Срок хранения раствора — 1 месяц.

5 мл раствора кислоты сульфаниловой помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, поставленную на лед, прибавляют 2,5 мл 10 %-ного раствора натрия нитрита. Смесь оставляют на льду в течение 5 мин, прибавляют еще 10 мл раствора натрия нитрита и снова оставляют на ледяной бане на 5 мин, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Реактив используют свежеприготовленным и сохраняют на ледяной бане в течение анализа.

Задание 3. Идентифицируйте кумарины методом хроматографии в тонком слое сорбента в сравнении со стандартными образцами кумаринов. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величины R_f кумаринов. Сделайте заключение о качественном составе кумаринов в экстракте.

Сравните полученные вами результаты с типовой хроматограммой, представленной на цв. вкл. IV, рис. 1.

Методика. Спиртовый раствор (см. задание 1) и растворы стандартных образцов кумаринов наносят капилляром на линию старта пластинки, покрытой слоем силикагеля. Пластинку сушат на воздухе в течение 5 мин, затем помещают в камеру со смесью растворителей гексан-ацетон (8:2) или бензол-этилацетат (2:1) и хроматографируют восходящим методом. Кумарины в зависимости от структуры имеют в УФ-свете зеленую, ярко-голубую, зеленовато-голубую или фиолетовую флуоресценцию, которая усиливается под действием щелочи (обычно хроматограмму выдерживают в парах аммиака).

Отмечают пятна кумаринов и цвет их флуоресценции на пластинке простым карандашом. Хроматограмму опрыскивают 10 %-ным спиртовым раствором калия (натрия) гидроксида, подсушивают в сушильном шкафу при температуре 110—120 °С в течение 2—3 мин, а затем опрыскивают свежеприготовленным раствором кислоты сульфаниловой диазотированной.

При наличии кумаринов в сырье на хроматограмме появляются яркие пятна от красного до фиолетового цвета.

Задание 4. Определите количество кумаринов в листьях смоковницы обыкновенной. Рассчитайте результат и сделайте заключение о соответствии исследуемого сырья требованиям ФС 424—99 — «не менее 0,08 % суммы кумаринов в пересчете на псорален».

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм.

Около 3 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в аппарат Сокслета и экстрагируют смесью растворителей метанол—хлороформ (15:85) в течение 2—3 ч (не менее 15 сливов). Последний слив растворителя должен быть практически бесцветным.

Полученный экстракт упаривают до объема 80—90 мл, охлаждают до комнатной температуры, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора до метки смесью растворителей метанол—хлороформ (15 : 85) и перемешивают.

20 мл полученного раствора помещают в делительную воронку вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл воды, затем — 2 г натрия хлорида. Смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и дают отстояться до полного разделения фаз. Верхний, водный, слой переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, а хлороформно-метанольный слой вновь обрабатывают 40 мл воды

с добавлением 2 г натрия хлорида, как описано выше. После расслоения фаз водную часть переносят в ту же мерную колбу, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

Полученный раствор центрифугируют (5000 об/мин) в течение 5 мин, после чего фильтруют через бумажный фильтр «желтая лента».

Измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре при длине волны 290 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Содержание суммы кумаринов X , %, в пересчете на псорален и высушенное сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10}{650 \cdot m \cdot 20 \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 500 \cdot 100}{650 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где D — оптическая плотность испытуемого раствора при 290 нм;
650 — удельный показатель поглощения псоралена при 290 нм;
 m — масса навески сырья, г;
 W — содержание влаги в сырье, %.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС,
содержащего кумарины

Объекты для лабораторного исследования: трава донника, плоды амми большой, плоды пастернака, листья смоковницы (инжира), корневища с корнями дудника обыкновенного.

Объекты для самостоятельного изучения: плоды псоралеи, семена каштана конского (см. тему «Сапонины»), корневища и корни вздутоплодника сибирского, трава руты душистой.

ТРАВА ДОННИКА — *Herba Meliloti*

Рус. <i>Донник лекарственный</i> Лат. <i>Melilotus officinalis</i> Укр. <i>Буркун лікарський</i> Англ. <i>Yellow sweet clover, Yellow melilot, Plaster clover</i> Фр. <i>Melilot</i>	Собранная в фазу цветения и высушенная трава двулетнего травянистого растения донника лекарственного — <i>Melilotus officinatis</i> (L.) Pall. и донника рослого — <i>Melilotus altissimus</i> Thuil., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i>
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 5.2 и описанию, приведенному в табл. 5.1, донник лекарственный, донник рослый и близкие виды, недопустимые к заготовке. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 5.1

Отличительные признаки видов донника

Виды донника	Прилистники	Край листочка	Число зубчиков с каждой стороны листочка	Венчик
Донник лекарственный — <i>Melilotus officinatis</i>	Ланцетные, заостренные или шиловидные, цельнокрайние	Неравнозубчатый	10—13	Желтый, длиной 5—7 мм

Окончание табл. 5.1

Виды донника	Прилистники	Край листочка	Число зубчиков с каждой стороны листочка	Венчик
Донник рос- лый — <i>Melilotus altissimus</i>	Шиловидные, длиной 5—8 мм	Лишь верхуш- ка листочка зубчатая	8—20	Золотисто- желтый, длиной 5— 7 мм
Донник зубча- тый — <i>Melilotus dentatus</i>	Узколанцетные, в основании расши- ренные и надрезан- но-зубчатые, дли- ной 10—15 мм	От самого ос- нования гус- то-, мелко- и острозубчатый	15—40	Бледно- желтый, длиной до 4 мм
Донник белый — <i>Melilotus albus</i>	Шиловидные, цельные	Зубчатый от основания	8—12	Белый, дли- ной 4—5 мм

Задание 2. Проведите анализ травы донника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья (цв. вкл. V, рис. 1). Обратите внимание на цвет венчика и запах сырья. Напишите русское и латинское названия возможных примесей.



Рис. 5.2. Донник лекарственный

Внешние признаки по ГОСТ 14101—69. Цельные олиственные цветущие верхушки и боковые веточки растений со стеблем длиной до 30 см и диаметром до 3 мм. Прилистники ланцетные или шиловидные, цельнокрайние, редко у самых нижних листьев — с 1—2 зубчиками. Нижние листья обратнойцевидные, верхние — продолговатые или ланцетные, по краю с обеих сторон с 10—13 неровными зубчиками у донника лекарственного и с 8—20 зубчиками у донника рослого. Цветки мотыльковые, мелкие, длиной от 5 до 7 мм. Чашечка колокольчатая, 5-зубчатая, остающаяся при плоде, голая у донника лекарственного и опушенная у донника рослого. Иногда встречаются в незначительном количестве мелкие незрелые плоды-бобы — от 3 до 5 мм, неясносетчатые или поперечно-морщинистые, голые или покрытые редкими волосками. Семя одно, реже два. Цвет стеблей,

чашечек и плодов — зеленый, венчиков — желтый. Запах ароматный, свежего сена (кумарин). Вкус горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы донника. Обратите внимание, что они не соответствуют современным требованиям, так как отсутствует стандартизация по действующим веществам.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; стеблей диаметром более 3 мм — не более 2 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, — не более 5 %; пожелтевших, побуревших и почерневших частей растения — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что трава донника обладает размягчающим, рассасывающим, муколитическим и антикоагулянтным действием. Запишите лекарственные средства травы донника в лабораторный журнал.

Примечание. Растение культивируется как хороший медонос, дающий много нектара и пыльцы. Сухие и свежие соцветия используют для ароматизации табака, а также в качестве фиксатора запахов в парфюмерной промышленности.

ПЛОДЫ АММИ БОЛЬШОЙ — *Fructus Ammi majoris*

Рус. Амми большая Лат. <i>Ammi majus</i> Укр. Амї велика Англ. <i>Ammee, bishop's weed</i> Фр. <i>Ammi officinal</i>	Заготовленные во время массового созревания плоды амми большой — <i>Ammi majus</i> L., сем. сельдерейных (зонтичных) — <i>Apiaceae</i> (<i>Umbelliferae</i>)
--	--

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом амми большой по гербарному образцу и рис. 5.3. Запишите в лабораторный журнал название сырья, производящего растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов амми большой в сравнении со стандартным образцом сырья визуальным исследованием и под лупой $\times 10$ (цв. вкл. IV, рис. 4). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1996—83. Сырье состоит из полуплодиков (мерикарпиев). Полуплодики выпуклые, со спинной стороны с 5 продольными, слабо выступающими ребрами и с ложбинкой на брюшной стороне, длиной 1,5—3,0 мм и шириной 1—2 мм; поверхность голая. Цвет зрелых полуплодиков — красновато-бурый, реже серовато-бурый, ребра более светлые; цвет незрелых плодов — зеленовато-бурый. Запах специфический; вкус горьковатый, слегка жгучий.

Задание 3. Сравните диагностические признаки плодов амми большой с особен-



Рис. 5.3. Амми большая: цветущий побег и плод

ностями плодов других лекарственных растений сем. сельдерейных (зонтичных) на рис. 5.4.

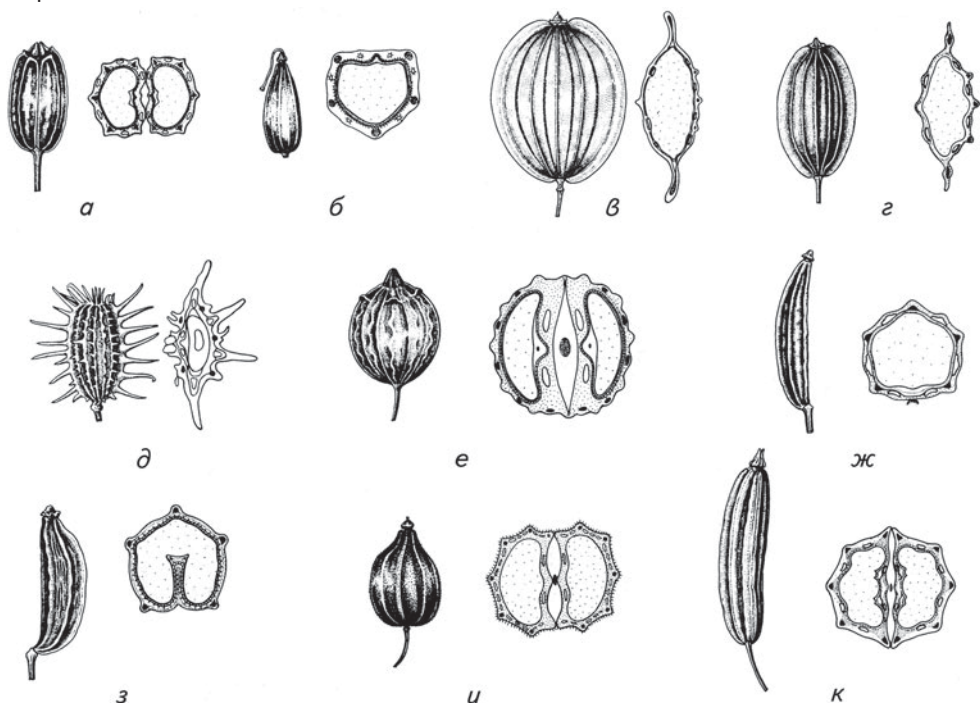


Рис. 5.4. Плоды сельдерейных (зонтичных) (слева — внешний вид, справа — поперечный срез):

а — амми большая; б — виснага морковевидная (амми зубная); в — пастернак; г — укроп пахучий; д — морковь; е — кориандр; ж — тмин; з — болиголов; и — анис; к — фенхель

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов амми большой. Обратите внимание, что стандартизация сырья проводится по сумме фурукумаринов.

Числовые показатели. Сумма фурукумаринов (изопимпинеллина, бергаптена и ксантотоксина) — не менее 0,6 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 8 %; посторонних примесей: органической — не более 5 %; минеральной — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что плоды амми большой перерабатывают на фармацевтических предприятиях. Напишите в лабораторном журнале название препаратов и их применение.

ПЛОДЫ ПАСТЕРНАКА — *Fructus Pastinacae sativae*

<p>Рус. <i>Пастернак посевной</i> Лат. <i>Pastinaca sativa</i> Укр. <i>Пастернак посівний</i> Англ. <i>Parsnip, Madnep, Queen-weed, Tank</i> Фр. <i>Pastenade</i></p>	<p>Заготовленные во время массового цветения плоды культивируемого двулетнего травянистого растения пастернака посевного — <i>Pastinaca sativa</i> L., сем. сельдерейных (зонтичных) — <i>Apiaceae</i> (<i>Umbelliferae</i>)</p>
---	--

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом пастернака посевного по гербарному образцу и рис. 5.5. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов пастернака в сравнении со стандартным образцом сырья с помощью лупы или стереомикроскопа. Обратите внимание на размеры вислоплодников и особенность крайних ребрышек переходить в плоскую кайму, что отличает мерикарпии пастернака от других плодов сем. сельдерейных (зонтичных). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки сырья.

Внешние признаки по ФС 42-2548—88.

Плоды — округло-овальные, чечевицеобразносплюснутые вислоплодники, обычно распадающиеся на два полуплодика (мерикарпия). Полуплодики плоские, с небольшой округлой выемкой у основания, длиной 4—7 мм и шириной 3—6 мм. Спинная сторона слегка выпуклая с 5 ребрышками (3 узких, тонких, нитевидных и 2 крайних, переходящих в плоскую, немного утолщенную кайму). Брюшная сторона с продольной спайкой. Окраска плодов — светло-буровато-соломенная. Запах слабый, своеобразный. Вкус пряный, слегка жгучий.



Рис. 5.5. Пастернак посевной: цветущий побег и плод

Задание 3. Сравните морфологические диагностические признаки плодов пастернака с особенностями плодов других растений сем. зонтичных (стр. 104).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов пастернака. Обратите внимание, что стандартизация сырья проводится по сумме фурукумаринов.

Числовые показатели. Суммы фурукумаринов — не менее 1 %; влаги — не более 10 %; золы общей — не более 6,0 %; посторонних примесей: органической — не более 10 %; минеральной — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что плоды пастернака перерабатывают на фармацевтических предприятиях. Напишите в лабораторном журнале название препаратов и их применение.

КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ДУДНИКА ОБЫКНОВЕННОГО — *Rhizomata cum radicibus Angelicae*

<p>Рус. Дудник обыкновенный, дягель лекарственный</p> <p>Лат. <i>Angelica archangelica</i>, <i>Archangelica officinalis</i></p> <p>Укр. Дягель лікарський, дудник лікарський</p> <p>Англ. <i>Cardon angelica</i></p> <p>Фр. <i>Angélique</i></p>	<p>Заготовленные осенью на первом году жизни и высушенные корневища с корнями двулетнего, реже многолетнего травянистого растения дудника обыкновенного (дягиля лекарственного) — <i>Angelica archangelica</i> L. (<i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.), сем. сельдерейных (зонтичных) — <i>Apiaceae</i> (<i>Umbelliferae</i>)</p>
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 5.6 и описанию, данному в табл. 5.5, дудник обыкновенный и исходный вид — дудник лесной. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 5.2

Отличительные признаки дудника обыкновенного и дудника лесного

Признаки	Дудник обыкновенный — <i>Angelica archangelica</i>	Дудник лесной — <i>Angelica sylvestris</i>
Верхняя часть стебля	Округлая, часто с красновато-коричневыми полосками	Ребристая, с сизоватым налетом
Доли листа	Неравномерно надрезанно-зубчатые, с зубцами, переходящими в беловатое острие; доли листа на черешок не низбегают	Тонко- и остропильчатые, при основании клиновидные, немного низбегающие на черешок
Соцветия	Зеленовато-белые	Белые
Спинные ребра плодов	Утолщенные	Нитевидные
Корни и корневища	Мясистые с приятным ароматным запахом	Деревянистые со слабым неприятным запахом



Задание 2. Проведите анализ корневищ с корнями дудника обыкновенного в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. IV, рис. 4). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что корни дудника обыкновенного включены в БТФ и PhEur. Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ГОСТ 21569—76. Короткие (длиной около 6—8 см) цельные или разрезанные вдоль корневища и отходящие от них продольно-морщинистые корни, достигающие 15—25 см в длину

Рис. 5.6. Дудник лекарственный (дьягиль)

и 2—7 мм в толщину. Поверхность корневищ бурая или красновато-серая, корней — белая или желтоватая; излом ровный, гладкий. Запах ароматный, усиливающийся при измельчении. Вкус пряный, горький, слегка жгучий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями дудника обыкновенного, сравните с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 14 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 4 %; корневищ с остатками листьев — не более 5 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 2 мл/кг высушенного сырья; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; остатков листьев и стеблей — не более 5 %; кусочков корней, потерявших окраску, — не более 5 %; других примесей — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корневища с корнями дудника обыкновенного применяют как спазмолитическое и потогонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты дудника обыкновенного.

ЛИСТЬЯ СМОКОВНИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (ИНЖИРА) — *Folia Fici caricae*

Рус. <i>Смоковница обыкновенная, инжир, фи́га</i> Лат. <i>Ficus carica</i> Укр. <i>Смоковниця звичайна, фігове дерево, інжир</i> Англ. <i>Fig</i> Фр. <i>Figuier</i>	Собранные после снятия урожая и высушенные листья культивируемого дерева смоковницы обыкновенной (инжира) — <i>Ficus carica</i> L., сем. тутовых — <i>Moraceae</i>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 5.7 смоковницу обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев инжира в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что для целей фармацевтической промышленности у смоковницы заготавливаются также плоды.

Внешние признаки по ФС 424—99. Листья цельные или частично измельченные, простые, длинночерешковые, крупные, длиной 8—30 см, шириной 6—30 см, пальчато-лопастные или пальчато-раздельные, реже цельные, в очертаниях округлые или широкояйцевидные с сердцевидным или выемчатым основанием и сближенными или расставленными ушками; количество лопастей (долей) 3—5 (7), они овальной, яйцевидной или широкояйцевидной формы (у более молодых деревьев — от лопастной до широколанцетной); верхушки округлые, притупленные или заостренные, край у основания — цельный, переходящий в неравномерно-волнистый, иногда на отдельных участках редкوپильчатый или выемчатый до лопастного; черешок уплощенный, иногда перекрученный, длиной 2—7 (12) см. Цвет верхней

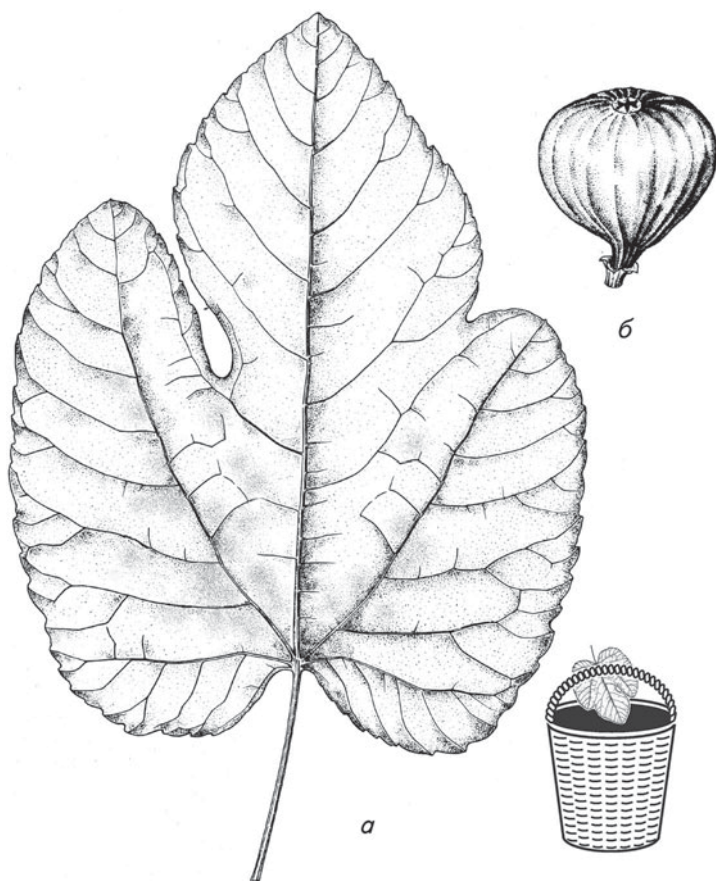


Рис. 5.7. Смоковница обыкновенная (инжир):
а — лист; б — плод

стороны темно-зеленый, поверхность жестко-шероховатая, нижняя сторона светлее, бархатисто-шероховатая; жилкование пальчатое, жилки светлые, выступающие с нижней стороны; многие боковые жилки 2-го и 3-го порядка параллельны друг другу и примерно под прямым углом примыкают к жилкам 1-го и 2-го порядка соответственно. Запах своеобразный. Вкус слегка горьковатый, ощущается через некоторое время.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев инжира. Обратите внимание на количество действующих веществ.

Числовые показатели. Суммы кумаринов в пересчете на псорален — не менее 0,08 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 13 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 4 %; потемневших листьев — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что листья инжира применяют для получения препарата *псоберан*. Запишите в лабораторном журнале его применение, а также применение плодов инжира.



Хромоны — фенольные соединения с общей формулой C_6-C_3 , которые образуются в растениях в результате конденсации γ -пиронового и бензольного колец, т. е. являются производными бензо- γ -пирона.

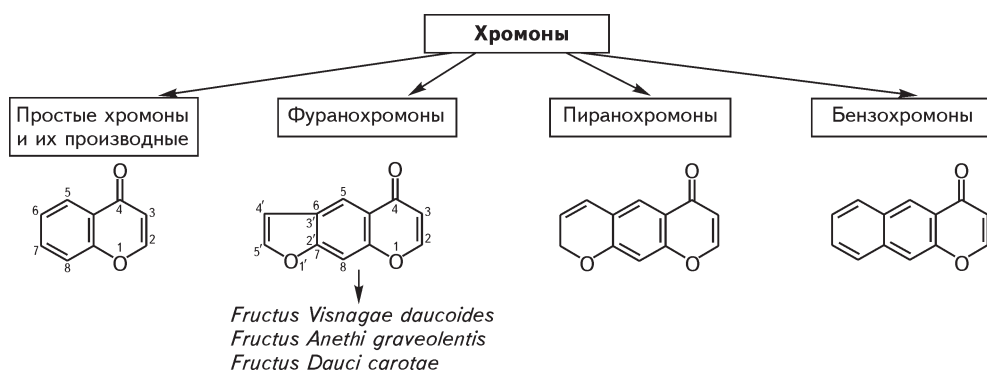


Рис. 6.1. Схема классификации хромонов

Физико-химические свойства. Хромоны — кристаллические вещества, растворимые в органических растворителях; их гликозиды растворимы в водно-спиртовых растворах и в воде. На реакционную способность оказывает влияние характер заместителей: фенольный гидроксил, альдегидная или ацетильная группы вступают в характерные для них реакции замещения. В УФ-свете хромоны имеют голубую, желтую, зеленовато-желтую, желто-коричневую или коричневую флюоресценцию. Подобной флюоресценцией обладают флавоноиды и кумарины. Для отличия хромонов от кумаринов проводят реакцию со щелочью: хромоны образуют o -окси- β -дикетоны с безвозвратным раскрытием γ -пиронового кольца. В этих условиях кумарины при подкислении раствора регенерируются в исходные соединения, т. е. происходит рециклизация α -пиронового кольца. Производные хромона можно отличить от производных кумарина также по результатам реакции азосочетания. Хромоны с диазореактивами на хроматограммах вообще не обнаруживаются, а в растворах приобретают желтый цвет, в то время как кумарины образуют красную окраску.

Флавоноиды от хромонов отличаются образованием окрашенных продуктов взаимодействия с солями циркония, алюминия хлоридом, положительной цианидиновой пробой (см. с. 126—127).

Выделение. Для выделения хромонов из растительного сырья используют экстракцию хлороформом, ацетоном, метанолом или этанолом. Сумму фура-

нохромонов виснаги морковевидной извлекают кипящей водой, чему способствуют поверхностно активные сопутствующие вещества. Для очистки экстрактов широко применяют метод колоночной хроматографии на силикагеле и фракционную кристаллизацию из различных растворителей.

Качественные реакции и хроматографическое обнаружение. Хромоны обнаруживают в растительных экстрактах при помощи микрохимических реакций. С концентрированными кислотами (серной, хлористоводородной, *о*-фосфорной) хромоны образуют оксониевые соли, окрашенные в лимонно-желтый цвет. В реакциях с концентрированными щелочами хромоны приобретают пурпурно-красное окрашивание. Чувствительность реакции 1 : 500 000.

Для обнаружения и идентификации хромонов используют хроматографический анализ, системы растворителей для которого описаны в соответствующей литературе.

Количественное определение. Методика количественного определения разрабатывается индивидуально для каждого вида ЛРС. Чаще всего используют оптические методы в сочетании с хроматографическим разделением.

Биологическое действие. Хромоны обладают спазмолитическим, коронарорасширяющим, антибактериальным и другим действием. Эталонном спазмолитической активности хромонов принято считать келлин, который применяют при спазмах мочевых путей, бронхоспазмах и хронической стенокардии. Гликозидирование фуранохромонов по С-2 положению приводит к потере фармакологической активности.

Анализ ЛРС, содержащего хромоны

Объекты для лабораторного исследования: плоды виснаги морковевидной (амми зубной).

Объекты для самостоятельного изучения: плоды укропа, плоды моркови дикой.

ПЛОДЫ ВИСНАГИ МОРКОВЕВИДНОЙ — *Fructus Visnagae daucoides (Fructus Ammi visnagae)*

<p>Рус. <i>Виснага морковевидная, амми зубная</i> Лат. <i>Visnaga daucoides, Ammi visnaga</i> Укр. <i>Віснага морквоподібна, амі зубна, кела</i> Англ. <i>Khella, Toothpick ammi, Visnaga, Pick tooth</i> Фр. <i>Khella, Herbe aux cure-dente</i></p>	<p>Заготовленные во время массового созревания плоды виснаги морковевидной (амми зубной) — <i>Visnaga daucoides</i> (L.) Lam. (<i>Ammi visnaga</i> L.), сем. сельдерейных (зонтичных) — <i>Apiaceae (Umbelliferae)</i></p>
---	--

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом виснаги морковевидной по гербарному образцу и рис. 6.2. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов виснаги морковевидной в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на внешнее сходство плодов виснаги морковевидной и плодов амми большой. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки сырья.

Внешние признаки по ФС 42-2098—83. Смесь зрелых плодов с недозрелыми, побуревшими. Плод — вислоплодник, яйцевидной формы, голый, глад-

кий, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия), с брюшной стороны плоский, со спинной — выпуклый, с одного конца заостренный, с 5 продольными нитевидными ребрами. Длина зрелого полуплодика около 2 мм, толщина — около 1 мм. Цвет зрелых плодов — светло-коричневый или коричневатый, ребра более светлые, незрелые плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий.

Примечание. Плоды виснаги морковевидной (амми зубной) можно отличить от плодов амми большой только при микроскопическом, химическом и хроматографическом исследовании. Зрелые плоды амми зубной не содержат в экзокарпии друзы кальция оксалата; имеют крупные реберные и мелкие ложбиночные секреторные каналы, темно-бурю окраску семенной оболочки и «зубчатые клетки» на границе с эндокарпием. У незрелых плодов два последних признака отсутствуют.



Рис. 6.2. Амми зубная: цветущий побег и плод

Задание 3. Сравните диагностические признаки плодов амми зубной с особенностями плодов других растений сем. зонтичных (стр. 104).

Задание 4. Изучите (цв. вкл. IV, рис. 2) хроматограмму экстрактов амми большой и амми зубной (виснаги морковевидной). Обратите внимание на отличие в качественном составе. Зарисуйте схему хроматограммы в лабораторном журнале и рассчитайте R_f виснадина. Напишите формулы виснадина и виснагина.

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов виснаги морковевидной. Обратите внимание, что стандартизация сырья проводится по сумме хромонов.

Числовые показатели. Суммы хромонов — не менее 0,8 %; влаги — не более 12 %; золы общей — не более 10 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм, — не более 1,0 %; других частей растения — не более 6 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %; минеральной — не более 1,5 %.

Задание 6. Определите количество хромонов в плодах виснаги морковевидной. Сделайте заключение о соответствии исследуемого образца сырья следующему требованию АНД: «не менее 0,8 % суммы хромонов в пересчете на келлин».

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм. Около 0,25 г сырья (точная навеска) помещают в колбу вместимостью 150 мл, добавляют 50 мл дистиллированной воды и кипятят с обратным холодильником в течение 30 мин. К кипящей смеси добавляют 2 мл 10 %-ного раствора свинца ацетата

и продолжают кипятить еще 3 мин. Горячую смесь фильтруют на воронке Бюхнера под вакуумом. Колбу и сырье на фильтре промывают кипящей водой три раза по 30 мл. Фильтрат количественно переносят в колбу вместимостью 200 мл, добавляют 1 г однозамещенного натрия фосфата и кипятят еще 3 мин. Горячее извлечение фильтруют непосредственно в делительную воронку вместимостью 500 мл; колбу и фильтр промывают кипящей водой три раза по 30 мл и охлаждают фильтрат до комнатной температуры. К водному извлечению в делительной воронке прибавляют 25 мл хлороформа, встряхивают и дают отстояться до полного разделения фаз. Нижний слой сливают в колбу вместимостью 200 мл. Водный слой обрабатывают еще 3 раза по 25 мл хлороформа как описано выше. Объединенные хлороформные извлечения промывают 5 мл дистиллированной воды и обезвоживают, фильтруя через бумажный фильтр с 2 г безводного натрия сульфата, предварительно смоченные хлороформом, в колбу вместимостью 200 мл; фильтр промывают три раза по 10 мл хлороформа и промывную жидкость сливают в ту же колбу. Объединенное хлороформное извлечение упаривают досуха. Остаток растворяют в 80 мл раствора 20 моль/л кислоты серной при осторожном подогревании. Охлажденный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, объем раствора доводят водой до метки, перемешивают и оставляют на 5—10 мин.

25 мл раствора фильтруют и измеряют оптическую плотность на фотоэлектроколориметре в кювете с толщиной слоя 10 мм при длине волны 465 нм. В качестве раствора сравнения применяют воду. По градуировочному графику* находят содержание суммы хромонов в пересчете на келлин.

Содержание суммы хромонов X (%) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W) \cdot 1000},$$

где a — содержание суммы хромонов в 1 мл испытуемого раствора, мг;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

Примечание. Построение градуировочного графика*. 0,02 г келлина помещают в мерную колбу вместимостью 500 мл и растворяют в растворе 20 моль/л кислоты серной. Доводят объем раствора тем же растворителем до метки и перемешивают (раствор А). Затем готовят ряд рабочих растворов, смешивая определенные объемы раствора А с раствором 20 моль/л кислоты серной (см. табл.).

Измеряют оптическую плотность рабочих растворов, как указано выше, и строят градуировочный график, откладывая на оси абсцисс концентрацию вещества, а на оси ординат — оптические плотности растворов.

Задание 7. Известно, что плоды виснаги морковевидной перерабатывают на фармацевтических предприятиях. Напишите в лабораторном журнале название препаратов и их применение.

Приготовление рабочих растворов

№ раствора	Объем раствора А, мл	Объем раствора 20 моль/л кислоты серной, мл	Концентрация келлина, мг/мл
1	5	45	0,004
2	10	40	0,008
3	15	35	0,012
4	20	30	0,016
5	25	25	0,020
6	30	20	0,024
7	35	15	0,028
8	40	10	0,032
9	45	5	0,036
10	50	0	0,040

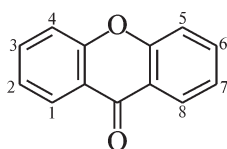
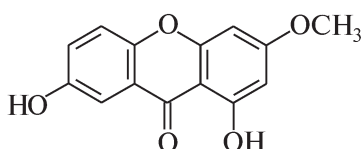
**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕМАМ «КУМАРИНЫ И ХРОМОНЫ»**

1. Дайте определение понятия «кумарины» и «хромоны».
2. Охарактеризуйте химическое строение и перечислите классы кумаринов и хромонов.
3. Охарактеризуйте физико-химические свойства кумаринов и хромонов.
4. Напишите формулы кислоты кумариновой, кумарина, псоралена, ангелицина, пиранокумарина, хромона, фуранохромона, келлина.
5. Охарактеризуйте методы выделения кумаринов и хромонов из ЛРС, а также очистки экстракта от сопутствующих веществ.
6. Перечислите методы обнаружения кумаринов и хромонов в ЛРС.
7. Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Почему исчезает желтая окраска при подкислении?
8. Как провести реакцию азосочетания? Является ли она специфической для кумаринов и хромонов?
9. Напишите химизм лактонной пробы и реакции азосочетания.
10. Как флюоресцируют кумарины в УФ-свете?
11. Назовите основные методы количественного определения кумаринов и хромонов в ЛРС.
12. Перечислите основные этапы количественного определения кумаринов в листьях инжира и келлина в амми зубной.
13. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: донник лекарственный, каштан конский, амми большая, пастернак посевной, смововница обыкновенная, псоралея костянковая, дягиль лекарственный, рута душистая, амми зубная, укроп огородный, морковь дикая. Напишите латинское название растения и семейства.
14. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС: трава донника, семена каштана, плоды амми большой, плоды пастернака, листья смововницы, плоды псоралеи, корни дягиля, трава руты душистой, плоды амми зубной, плоды укропа, плоды моркови. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства.
15. Укажите сроки заготовки и меры предосторожности при сборе сырья: донника лекарственного, каштана конского, амми большой, пастернака посевного, смововницы обыкновенной, псоралеи костянской, дягиля лекарственного, руты душистой.
16. Расскажите об особенностях сушки сырья: донника лекарственного, каштана конского, амми большой, пастернака посевного, смововницы обыкновенной, псоралеи костянской, дягиля лекарственного, руты душистой, амми зубной, укропа огородного, моркови дикой.
17. На основании каких морфологических признаков амми большую, амми зубную, укроп огородный, морковь дикую, пастернак посевной и дягиль лекарственный можно отнести к семейству зонтичных?
18. Как отличить донник лекарственный от близких видов?
19. Расскажите о путях и способах использования сырья: донника лекарственного, каштана конского, амми большой, пастернака посевного, смововницы обыкновенной, псоралеи костянской, дягиля лекарственного, руты душистой.

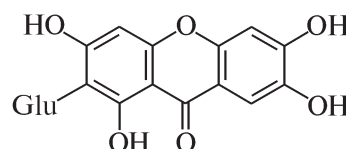




Ксантоны — группа биологически активных веществ фенольной природы с общей формулой $C_6-C_1-C_6$, в основе которых лежит дибензо- γ -пирон.

ксантон (дибензо- γ -пирон)

гентицин



мангиферин

Первый представитель этой группы был выделен Генри в 1821 г. из кор-ней *Gentiana lutea* и назван гентицином.

Наиболее распространен в природе ксантоновый С-гликозид мангифе-рин, впервые выделенный из плодов манго — *Mangifera indica*. В настоящее время из растений семейств горечавковых, зверобойных, тутовых иденти-фицировано более 300 ксантонов.

Ксантоны в зависимости от структуры разделяют на пять групп.

Собственно ксантоны — это дибензо- γ -пираны, которые имеют в качестве заместителей окси-, алкокси-, алкильные группы и их О- и С-гликозиды.

Фураноксантоны накапливаются как у высших, так и у низших растений.

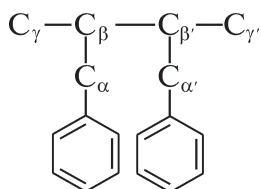
Пирано- и дигидропираноксантоны линейные и ангулярные; **дипираноксан-тоны**.

Ксантолигнаны, у которых фрагмент фенилпропана связан с ксантоном.

Ксантоны — кристаллические вещества желтого цвета (от греческого «*xanthos*» или «*xanthus*», что означает «желтый»). В растениях находятся в сво-бодном виде и в форме гликозидов. Агликоны ксантонов растворяются в хло-роформе, ацетоне, метаноле, этаноле, не растворяются в воде; гликозиды хорошо растворимы в воде, низших спиртах и не растворяются в хлороформе. В УФ-свете ксантоны флюоресцируют желтым или желто-зеленым цветом. УФ-спектры ксантонов характеризуются четырьмя полосами поглощения в области: 230—260, 260—290, 285—300 и 325—395 нм.

Ксантоны с замещением в положениях 1, 3, 5, 8 имеют противовирусную активность; в 1, 3, 7, 8 — противотуберкулезную; в 1, 6 и 1, 3 — являются ингибиторами саркомы; в 1, 3, 8 — проявляют противогрибковый эффект. Мангиферин стимулирует ЦНС, в больших дозах оказывает кардиотониче-ское, диуретическое, антибактериальное и противовоспалительное действие.

Лигнаны — это димерные фенольные соединения, производные фенил-пропана $(C_6-C_3)_2$, фрагменты которых соединены С—С-связями между сред-ними атомами углерода боковых цепей (между C_β).



Термин «лигнан» был введен в 1936 г. Впервые эти соединения были получены из древесины (лат. «*lignum*» — древесина, дерево), на основании чего они и получили свое название.

Разнообразие лигнанов обусловлено расположением фенильных ядер, степенью насыщенности боковых цепей и окисленности γ-углеродных атомов.

Лигнаны в зависимости от расположения ароматических ядер делятся на три группы: собственно лигнаны, неолигнаны и лигноиды.

Собственно лигнаны — соединения, в молекулах которых арилпропановые (C_6-C_3)-фрагменты соединены по типу «хвост к хвосту». Известно шесть типов структур этой группы: диарилбутановый, дигидронафталиновый, диарилтетрагидрофурановый, тетрагидронафталиновый, диоксабициклооктанный (сезаминовый) и диарилоктановый.

Неолигнаны — соединения, в молекулах которых арилпропановые фрагменты соединены между собой по типу «голова к хвосту». В положении $C_\beta-C_\gamma$ часто бывает двойная связь.

Лигноиды — соединения, в которых фрагмент фенилпропана (C_6-C_3) связан с другими группами фенольных соединений (флаволигнаны, ксантолигнаны, кумаринолигнаны).

Лигнаны — бесцветные кристаллические вещества. В растениях находятся в свободном состоянии и в виде гликозидов, часто растворенных в жирных или эфирных маслах, смолах. Лигнаны растворяются в бензоле, эфире, низших спиртах; не растворяются в воде. В УФ-свете флюоресцируют голубым или желтым цветом. Лигноиды проявляют свойства тех соединений, которые входят в их состав.

Лигнаны оказывают стимулирующее и адаптогенное (схизандрин и производные сиригорезинола), противоопухолевое (подофиллотоксин), антигеморрагическое (сезамин), противомикробное (арктиин), гепатозащитное (флаволигнан силибин) действие.

Анализ ЛРС, содержащего ксантоны и лигнаны

Объекты для лабораторного исследования: трава золототысячника, семена расторопши, корневища и корни элеутерококка, плоды и семена лимонника китайского, корневища с корнями подофилла.

Объекты для самостоятельного изучения: корни горечавки (см. тему «Горечи»), перец кубеба, кунжут индийский.

ТРАВА ЗОЛОТОТЫСЯЧНИКА — *Herba Centaurii*

<p>Рус. <i>Золототысячник обыкновенный, золототысячник малый, золототысячник зонтичный</i></p> <p>Лат. <i>Centaurium erythraea, Centaurium minus, Centaurium umbellatum</i></p> <p>Укр. <i>Золототисячник звичайний, золототисячник малий, золототисячник зонтичний, центурія</i></p> <p>Англ. <i>Centauri, Common centaury</i></p> <p>Фр. <i>Centaurée petite, Centaurée</i></p>	<p>Собранная во время цветения и высушенная трава одно- или двулетнего дикорастущего травянистого растения золототысячника обыкновенного (золототысячника зонтичного, золототысячника малого) — <i>Centaurium erythraea</i> Rafn. (<i>Centaurium umbellatum, Centaurium minus</i>), сем. горечавковых — <i>Gentianaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 7.1 и описанию, данному в табл. 7.1, золототысячник обыкновенный и другие виды золототысячника. Обратите внимание на синонимы лекарственного растения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

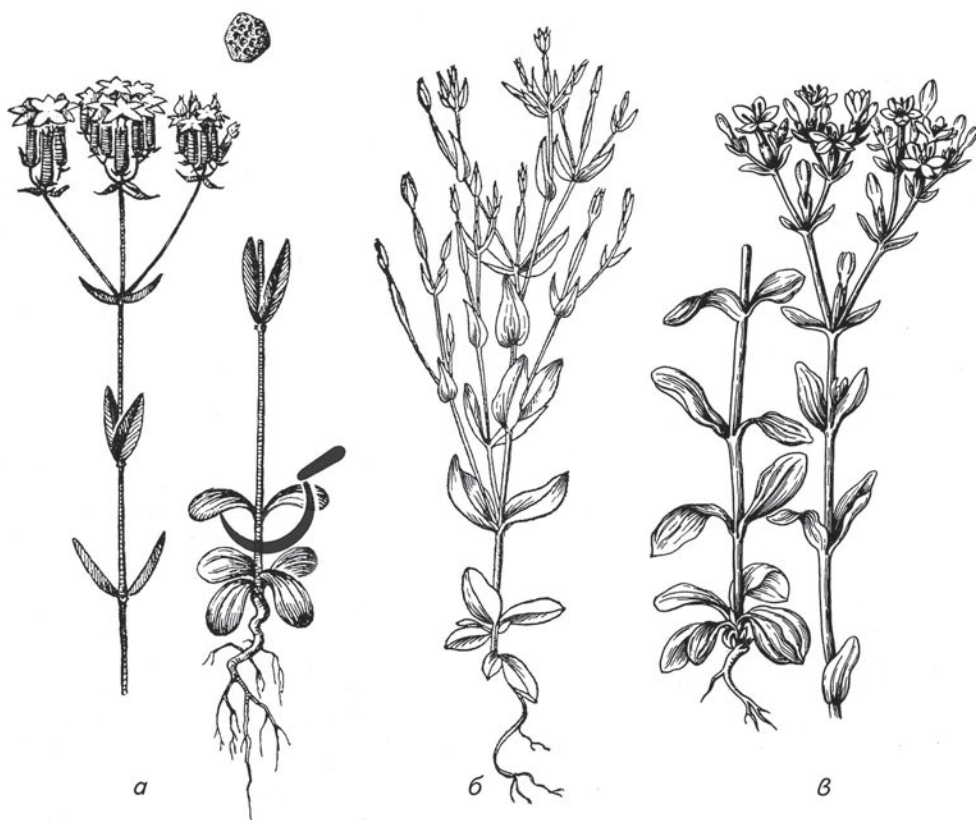


Рис. 7.1. Золототысячник зонтичный — *а*; золототысячник красивый — *б*; золототысячник обыкновенный — *в*

Задание 2. Проведите анализ травы золототысячника в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XIII, рис. 3). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 48 ГФ XI. Стебли голые, простые или разветвленные, четырехгранные, иногда с крылатыми ребрами. Листья сидячие, супротивные, с 5 жилками, средние — продолговато-яйцевидные, голые, цельнокрайние, с 5 жилками, верхние — продолговато- или линейно-ланцетные. Соцветия верхушечные, щитковидные. Цветки правильные. Чашечка сростнолистная с 5 долями. Венчик с длинной цилиндрической трубкой и пятираздельным отгибом. Тычинок пять. Цвет стеблей, листьев и чашечки — желтовато-зеленый, венчика — розовато-фиолетовый, желтовато-розовый и желтый. Запах слабый. Вкус горький.

Задание 3. Проведите количественное определение суммы ксантонов в траве золототысячника. Запишите расчеты в лабораторный журнал. Сравните получен-

Таблица 7.1

Отличительные признаки видов золототысячника

Название растения	Стебель	Листья	Соцветие	Цветок
Золототысячник зонтичный — <i>Centaureum erythraea</i>	Высотой 15—40 см, голый, разветвленный выше середины	Прикорневые розеточные обратно-яйцевидные, тупые; стеблевые — ланцетные, полустеблеобъемлющие, острые, голые	Густое, щитковидное; прицветники плотно прилегают к основанию цветков	Чашечка вдвое короче трубочки венчика; венчик темно-розовый
Золототысячник красивый — <i>Centaureum pulchellum</i>	Высотой 5—20 см, ветвистый почти от основания, с редким расположением листьев, четырехгранный, голый	Прикорневая розетка листьев отсутствует; нижние и средние — продолговато-яйцевидные, верхние — заостренные, голые	Щитковидное; прицветники удалены от цветков на 2 мм и более	Трубочка венчика фиолетовая, равномерно утолщенная; чашечка по длине равна трубочке венчика
Золототысячник колосовидный — <i>Centaureum spicatum</i>	Высотой 10—20 см, вверху ветвистый	Прикорневые розеточные и стеблевые листья эллиптические или ланцетные, заостренные, густо сидят на стебле	Колосовидное; прицветники плотно прилегают к основанию цветков	Чашечка короче трубочки венчика
Золототысячник обыкновенный — <i>Centaureum vulgare</i>	Высотой 15—30 см, вверху ветвистый, голый	Розеточные — ланцетные или лопатковидные; стеблевые — линейные, голые	Редкий полузонтик; прицветники плотно прилегают к основанию цветков	Чашечка равна трубочке венчика

ные результаты с числовыми показателями ЛРС и сделайте заключение о соответствии исследуемого образца требованиям АНД по количеству ксантонов. Подумайте, к каким природным соединениям фенольной природы приближаются ксантоны по физико-химическим свойствам?

Примечание. Ксантоны извлекают из образца ЛРС спирто-водной смесью с добавлением кислоты хлористоводородной для разрушения межмолекулярных связей и лучшей экстракции действующих веществ. Сопутствующие водорастворимые вещества удаляют элюацией водой на колонке с полиамидным сорбентом. Сумму ксантонов отделяют от других веществ фенольной природы элюированием спиртом. Продвижение окрашенной зоны ксантонов контролируют визуально в видимом и УФ-свете. Собственно количественное определение ксантонов проводят спектрофотометрически при длине волны, соответствующей максимуму поглощения спектра алпизарина, после проведения реакции со спиртовым раствором алюминия хлорида.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250—300 мл, прибавляют 150 мл 60 %-ного спирта, содержащего 5 % кислоты хлористоводородной, взвешивают, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 3 ч.

После охлаждения до комнатной температуры колбу вновь взвешивают и доводят до первоначальной массы тем же спиртом. Содержимое колбы фильтруют через воронку диаметром 70 мм с бумажным фильтром в колбу вместимостью 250 мл, отбрасывая первые 5 мл фильтрата. 2 мл фильтрата вносят в колонку с полиамидным сорбентом. Колонку промывают 50 мл воды со скоростью 3,5—4 мл в минуту. Водный элюат отбрасывают. Сумму ксантонов элюируют 50 мл 95 %-ного спирта, контролируя их продвижение в видимом и УФ-свете по желтой зоне. При достижении зоной нижней части сорбента элюат этой зоны собирают в мерную колбу вместимостью 50 мл. Объем элюата доводят до метки 95 %-ным спиртом и тщательно перемешивают.

К 5 мл элюата прибавляют 5 мл спиртового раствора алюминия хлорида (0,05 моль/л) и через 15—20 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм на фоне контрольного опыта.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора стандартного образца (ФСО) алпизарина в смеси со спиртовым раствором алюминия хлорида (0,05 моль/л).

Содержание суммы ксантонов в пересчете на алпизарин в абсолютно сухом сырье X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \cdot 5 \cdot 100 \cdot 150 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot D_0 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 5 \cdot (100 - W)} = \frac{300 \cdot D \cdot m_0 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где D — оптическая плотность исследуемого раствора;

D_0 — оптическая плотность раствора ФСО алпизарина;

m_0 — масса ФСО алпизарина, г;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

Примечание 1. Приготовление колонки: 1,5 г полиамидного сорбента помещают в стаканчик вместимостью 50 мл, прибавляют 30 мл воды, перемешивают и переносят взвесь в колонку диаметром 2 см, высотой 28 см с пористым стеклянным фильтром и помещенным на него ватным тампоном, предварительно смоченным водой.

Колонку заполняют при открытом спускном кране, сливают воду, оставив столб воды 1 см над сорбентом.

2. Приготовление раствора стандартного образца (ФСО) алпизарина: около 0,05 г (точная навеска) стандартного образца алпизарина (в пересчете на 100 %-ное вещество) растворяют в смеси ацетон—вода (1:1) в мерной колбе вместимостью 100 мл; 1 мл полученного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят объем раствора 95 %-ным спиртом до метки.

Срок хранения 1 мес.

3. Проведение контрольного опыта: колонку с полиамидом, подготовленную, как указано выше, промывают 50 мл воды со скоростью 3,5—4 мл в минуту. Водный элюат отбрасывают и колонку промывают 50 мл 95 %-ного спирта, который собирают в мерную колбу вместимостью 50 мл, затем доводят объем элюата спиртом до метки и перемешивают.

4. Приготовление спиртового раствора алюминия хлорида (0,5 моль/л): 12,5 г алюминия хлорида помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, растворяют в 95 %-ном спирте и доводят объем раствора тем же спиртом до метки.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы золототысячника в сравнении с *PhEur*. Обратите внимание на количество действующих веществ.

Числовые показатели. Суммы ксантонов в пересчете на алпизарин — не менее 0,9 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 7 %;

зола, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1,5 %; корней, в том числе отделенных при анализе, — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Показатель горечи — не менее 2000; влажность — не более 10 %; зола общей — не более 6,0 %; зола, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1,5 %; корней, в том числе отделенных при анализе, — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву золототысячника применяют для возбуждения аппетита. Запишите в лабораторном журнале препараты золототысячника. Отметьте, что применение ЛРС зависит от содержания горечей, которые относятся к классу монотерпеновых гликозидов.

ПЛОДЫ РАСТОРОПШИ — *Fructus Silybi*

Рус. *Расторопша пятнистая, «остро-пёстро»*

Лат. *Silybum marianum*

Укр. *Розторопша плямиста*

Англ. *Holy thistle, Saint-Mary-thistle, Lady's milk*

Фр. *Chardon marie*

Собранные и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения расторопши пятнистой — *Silybum marianum* (L.) Gaertn, сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae* (*Compositae*)

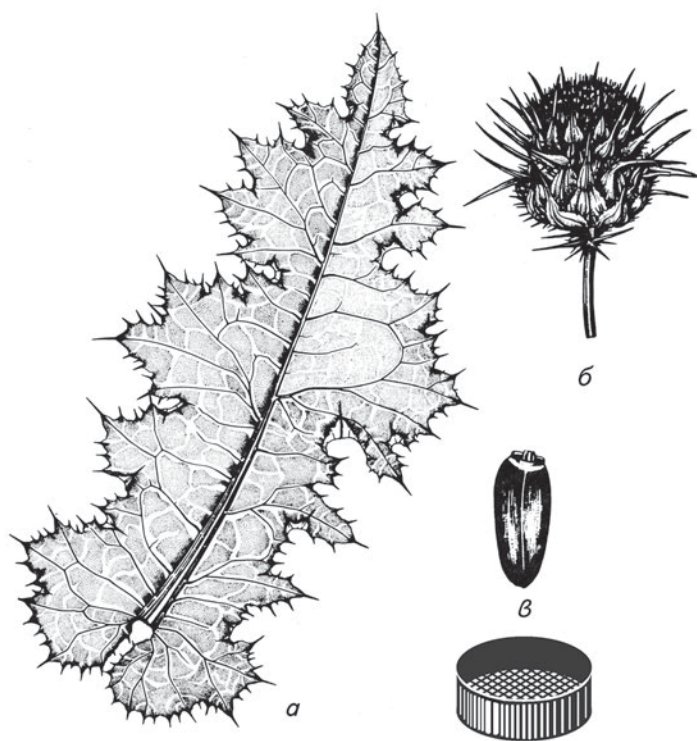


Рис. 7.2. Расторопша пятнистая:

а — лист; б — соцветие; в — плод

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 7.2 расторопшу пятнистую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что народное название «остро-пёстро» растение получило по морфологическим особенностям листьев, которые по краю снабжены острыми колючками и имеют белые пятна по всей листовой пластинке.

Задание 2. Проведите анализ семян расторопши в сравнении со стандарт-

ным образцом сырья (цв. вкл. VI, рис. 3). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ТУ 64-4-30—81. Плоды — семанки яйцевидной формы, слегка сплюснутые с боков, длиной от 5 до 8 мм, шириной от 2 до 4 мм, толщиной от 1 до 3 мм. Верхушка косо усеченная с выступающим тупым толстым остатком столбика или без него. Основание семанки тупое; плодовой рубчик щелевидный или округлый, слегка смещенный в бок. Поверхность гладкая, иногда продольно-морщинистая, блестящая или матовая. Цвет — от черного до светло-коричневого, иногда с сиреневым оттенком, часто плоды пятнистые, валик более светлый. Запах отсутствует. Вкус слегка горьковатый.

Задание 3. Изучите хроматограмму метанольного экстракта обезжиренных плодов расторопши (цв. вкл. VI, рис. 2). Обратите внимание на стабильность химического состава различных образцов сырья.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов расторопши. Объясните, можно ли использовать сырье с содержанием флаволигнанов менее 2,7 %?

Числовые показатели. Содержание флаволигнанов — не менее 2,7 %; влажность — не более 12 %; зола общая — не более 6 %; содержание других частей расторопши — не более 2 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что плоды расторопши пятнистой применяют как гепатопротекторное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты расторопши пятнистой отечественного и зарубежного производства.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ ЭЛЕУТЕРОКОККА — *Rhizomata et radices Eleutherococci*

<p>Рус. <i>Элеутерококк колючий, свободнаягодник колючий</i></p> <p>Лат. <i>Eleutherococcus senticosus</i></p> <p>Укр. <i>Елеутерокок колючий</i></p> <p>Англ. <i>Devil's root, Siberian Ginseng, Taiga root</i></p> <p>Фр. <i>Le buisson du diable, Eleutherocoque</i></p>	<p>Собранные осенью и высушенные корневища и корни дикорастущего кустарника элеутерококка колючего — <i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim., сем. аралиевых — <i>Araliaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите элеутерококк колючий по гербарному образцу и рис. 7.3. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней элеутерококка в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-2725—90. Куски корневищ и корней цельные или расщепленные вдоль, длиной до 8 см, толщиной не более 4 см, деревянистые, твердые, прямые или изогнутые, иногда разветвленные. Кора тонкая, плотно прилегает к древесине. Корневища с поверхности гладкие или слабо продольно-морщинистые, местами со следами отломанных корней, почками и рубцами (следы отмерших листьев и стеблей). Поверхность корней

более гладкая со светлыми поперечными бугорками. Излом длинноволокнистый, светло-желтого или кремового цвета. Корневище с поверхности светло-бурое, корни более темные. Запах слабый, ароматный. Вкус слегка жгучий.

Задание 3. Изучите хроматограмму экстрактов корней элеутерококка (цв. вкл. VI, рис. 1). Обратите внимание на существенные отличия в химическом составе анализируемого сырья.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья. Вспомните химический состав сырья и объясните, почему пересчет действующих веществ ведут на элеутерозид В?

Числовые показатели. Элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В — не менее 0,30 %; влажность — не более 14%; золы общей — не более 8 %; корневищ с остатками стеблей — не более 3 %; побуревших в изломе корневищ и корней — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Экстрактивных веществ, извлекаемых 50 %-ным этанолом, — не менее 6 %; влажность — не более 10%; золы общей — не более 8 %; органической примеси — не более 3 %.

Задание 5. Известно, что корневища с корнями элеутерококка применяют как тонизирующее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты элеутерококка.

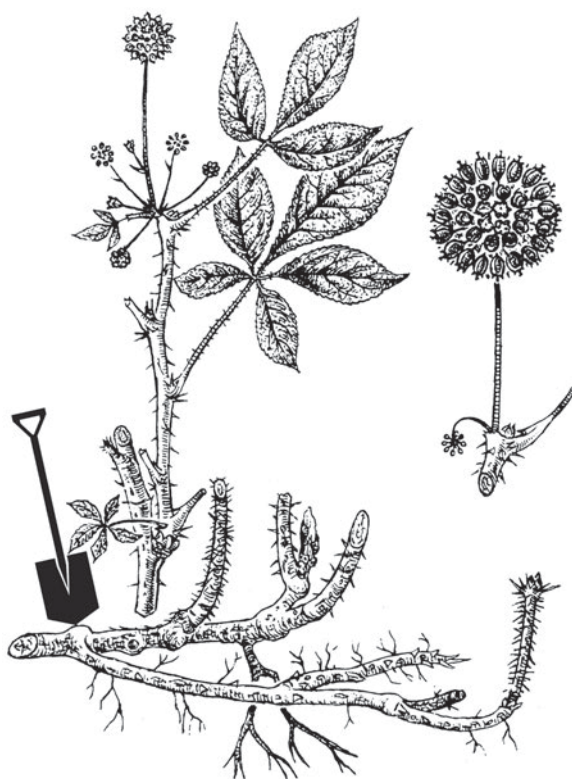


Рис. 7.3. Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий)

ПЛОДЫ ЛИМОННИКА СЕМЕНА ЛИМОННИКА — *Fructus et semina Schizandrae*

<p>Рус. <i>Лимонник китайский</i> Лат. <i>Schizandra chinensis</i> Укр. <i>Лимонник китайський</i> Англ. <i>Schizandra, Magnolia-vine chinese</i> Фр. <i>Chinese</i></p>	<p>Собранные в период зрелости и высушенные плоды дикорастущей лианы лимонника китайского — <i>Schizandra chinensis</i> (Turcz.) Baill., сем. лимонниковых — <i>Schizandraceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 7.4 лимонник китайский. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства.



Рис. 7.4. Лимонник китайский:
а — верхушка малины; б — плоды; в — семя

Задание 2. Проведите анализ плодов и семян лимонника в сравнении со стандартными образцами сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки плодов по ст. 294 ГФ X. Плоды округлой формы, часто деформированные, крупно-морщинистые, одиночные или слипшиеся по нескольку вместе. Диаметр 5—9 мм. В мякоти плода находится 1(2) блестящее, желтовато-бурое или светло-коричневое, округло-почковидное семя, часто выступающее и просвечивающееся через высохший околоплодник. Цвет плодов — от красноватого до темно-красного, иногда почти черный. Запах слабый, специ-

фический. Вкус пряный, горьковато-кислый, с терпким привкусом и характерным жжением во рту.

Внешние признаки семян по ст. 80 ГФ XI. Семена округло-почковидной формы, на вогнутой стороне с заметным темно-серым рубчиком, расположенным поперек семени. Длина 3—5 мм, ширина 2—4,5 мм, толщина 1,5—2,5 мм. Поверхность гладкая, блестящая, желтовато-бурого цвета (при длительном хранении семена становятся матовыми, темнеют, приобретают коричневый оттенок). Семена состоят из твердой хрупкой кожуры и плотного ядра. Кожура легко ломается и отстает от ядра. Ядро подковообразной формы, восковидно-желтое, один конец конусовидно заостренный, другой округло-тупой. На выпуклой стороне ядра семени проходит светло-коричневая бороздка. Основную массу ядра семени составляет эндосperm. В остром конце верхушки (в эндосперме) лежит небольшой зародыш, заметный под лупой. Запах при растирании сильный, специфический. Вкус горьковато-жгучий, пряный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов и семян лимонника.

Числовые показатели плодов. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористо-

водородной,— не более 1,5 %; плодов, подгоревших и поврежденных,— не более 2 %; других частей лимонника (остатков цветоноса, веточек) — не более 1 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %; минеральной — не более 0,5 %.

Числовые показатели семян. Влажность — не более 12 %; золы общей — не более 3 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной,— не более 0,5 %; других частей лимонника (мякоти плода, веточек)— не более 3 %; поврежденных семян — не более 5 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %; минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Плоды и семена лимонника применяют как стимулирующее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты лимонника китайского.

КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ПОДОФИЛЛА — *Rhizomata cum radicibus Podophylli*

Рус. *Подопфил щитовидный*
Лат. *Podophyllum peltatum*
Укр. *Подопфіл щитовидний*
Англ. *Devil's apple, Wild mandrake, Wild lemon, Puck's-foot*
Фр. *Podophylle, pomme de mai*

Собранные осенью или весной корневища с корнями культивируемого многолетнего травянистого растения подофилла щитовидного — *Podophyllum peltatum* L. и подофилла гималайского (подофилла шеститычинкового, подофилла эмоди) — *Podophyllum hexandrum* Royle (*Podophyllum emodi* Wall.), сем. барбарисовых — *Berberidaceae*

Задание 1. Изучите подофилл щитовидный по гербарному образцу и рис. 7.5. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

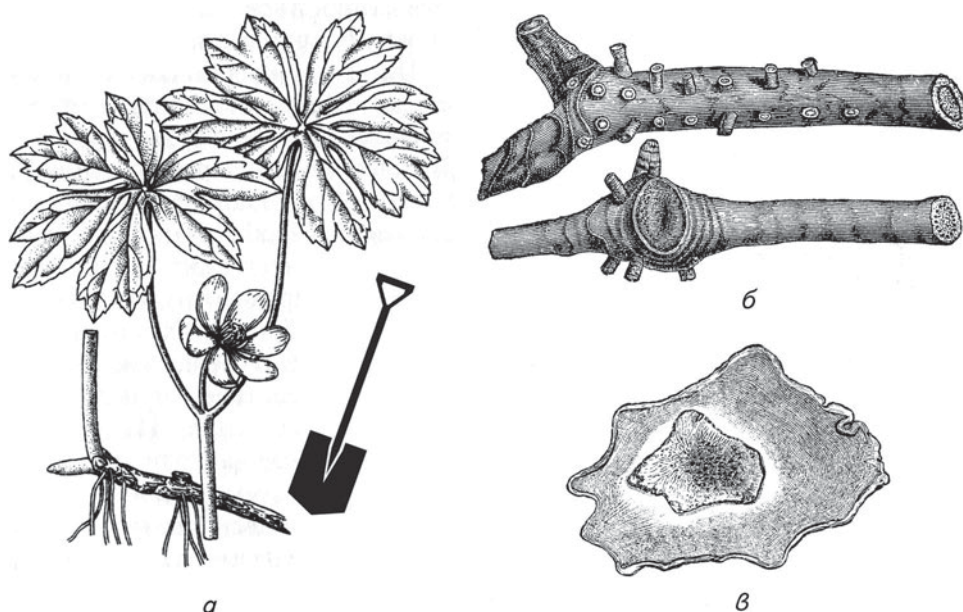


Рис. 7.5. Подофилл щитовидный:

a — внешний вид; *б* — корни; *в* — поперечный срез корня

Задание 2. Проведите анализ корневищ с корнями подофилла в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1475—80. Куски корневищ с корнями или без них и кусочки корней; корневище узловатое, снаружи красновато-коричневое, продольно-морщинистое, со следами корней, на изломе гладкое, желтовато-белое или зеленовато-желтое, длиной до 50 см, толщиной 0,5—2 см; придаточные корни, отходящие от узлов корневища, многочисленные, мясистые, снаружи светло-коричневые, на изломе желтовато-белые, длиной до 10 см и толщиной 0,2—0,3 см. Запах неприятный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья. Обратите внимание на количество БАВ.

Числовые показатели. Подофиллина — не менее 3 %, в том числе подофиллотоксина — не менее 40 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 9 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корневища с корнями подофилла используют для получения подофиллина. Запишите в лабораторном журнале его применение.



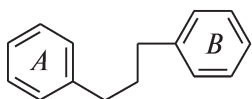
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «ксантоны».
2. Приведите классификацию ксантонов.
3. Охарактеризуйте физико-химические свойства ксантонов.
4. Напишите формулу мангиферина и укажите его биологическое действие.
5. Перечислите качественные реакции на ксантоны.
6. Назовите семейства и лекарственные растения, наиболее богатые ксантонами. Приведите их латинские названия.
7. Перечислите препараты на основе ксантонов и их применение.
8. Дайте определение понятия «лигнаны».
9. Приведите классификацию лигнанов.
10. Охарактеризуйте физико-химические свойства лигнанов.
11. Перечислите семейства и лекарственные растения, наиболее богатые лигнанами. Приведите их латинские названия.
12. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: золототысячник малый, расторопша пятнистая, элеутерококк колючий, лимонник китайский, подофилл щитовидный.
13. Укажите сроки заготовки и особенности сушки сырья золототысячника малого, расторопши пятнистой, элеутерококка колючего, лимонника китайского, подофилла щитовидного.
14. Расскажите о путях и способах использования сырья золототысячника малого, расторопши пятнистой, элеутерококка колючего, лимонника китайского, подофилла щитовидного.
15. Назовите отечественные препараты на основе флаволигнанов и приведите их зарубежные аналоги.

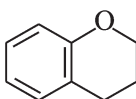




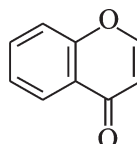
Флавоноиды — это растительные ароматические соединения, производные дифенилпропана ($C_6-C_3-C_6$) различной степени окисленности и замещения. Флавоноиды можно рассматривать как производные хромана и хромона, содержащие в положении 2, 3 или 4 арильный радикал.



дифенилпропан

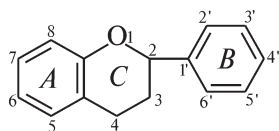


хроман

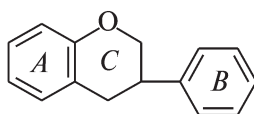


хромон

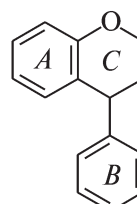
Классификация флавоноидов основана на ряде признаков, таких как степень окисленности пропанового фрагмента, положение бокового фенильного радикала, величина гетероцикла и др. По расположению кольца В выделяют собственно флавоноиды (эуфлавоноиды), изо- и неофлавоноиды.



флаван



изофлаван



неофлаван

Кроме мономерных флавоноидов существуют димерные формы (например, бифлавоноиды *Ginkgo biloba*). Флавоноиды могут конденсироваться между собой и другими фенольными соединениями: фенолкарбоновыми и оксикоричными кислотами, лигнанами, а также с изопреноидами и алкалоидами.

В растениях флавоноиды встречаются преимущественно в виде гликозидов, реже — в виде агликонов. Многообразие флавоноидных гликозидов обусловлено значительным набором сахаров и местом присоединения их к агликону, а также тем, что сахара могут иметь различную величину и конфигурацию циклов и гликозидных связей (фуранозная и пиранозная формы моносахаридов, *D*- и *L*-изомеры, α - или β -связь), порядок и сочетание сахаров и связей.

По типу связи различают О- и С-гликозиды флавоноидов. О-гликозиды легко гидролизуются кислотами и ферментами. С-гликозиды не гидролизуются ферментами и разбавленными кислотами, их гидролиз осуществляется смесью Килиани (хлористоводородная концентрированная и уксусная кислоты).

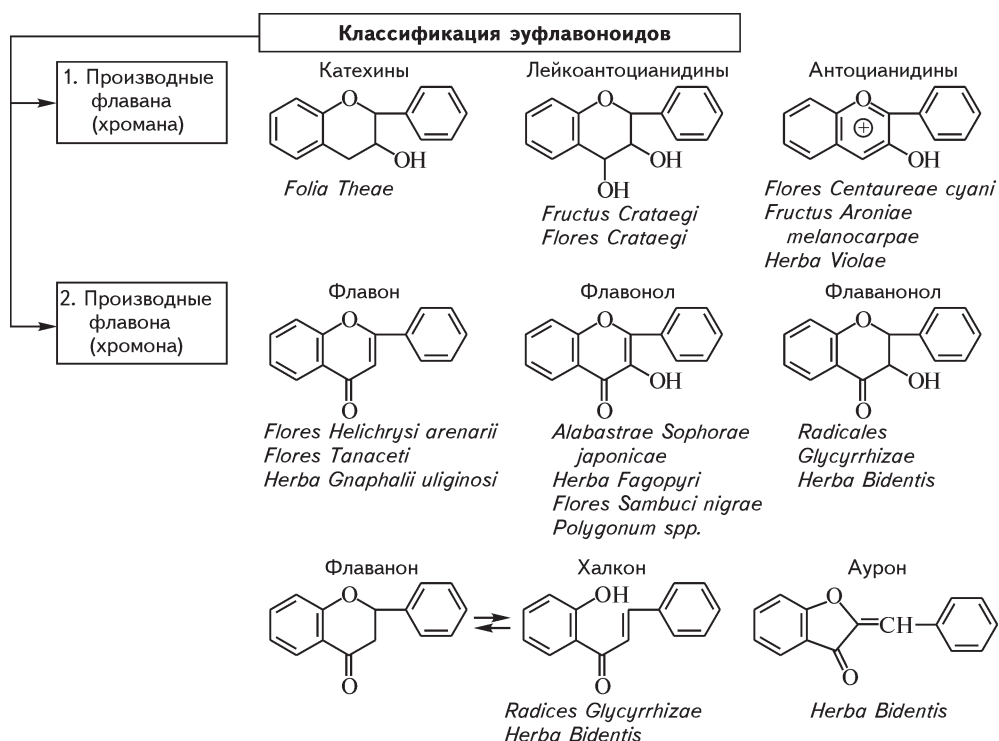


Рис. 8.1.

Физико-химические свойства. Флавоноиды (от лат. *flavus* — желтый) — кристаллические оптически активные вещества, имеющие окраску от белой до желто-оранжевой в зависимости от структуры. Например, флаваноны, изофлавоны — бесцветные, флавоны и флавонолы — желтые, халконы и аурины имеют цвет от ярко-желтого до красно-оранжевого. Антоцианы окрашены в красный или синий цвет в зависимости от pH среды.

Флавоноиды лишены запаха, некоторые из них имеют горький вкус. Самым горьким является нарингенин, который в 5 раз более горький, чем хинина гидрохлорид.

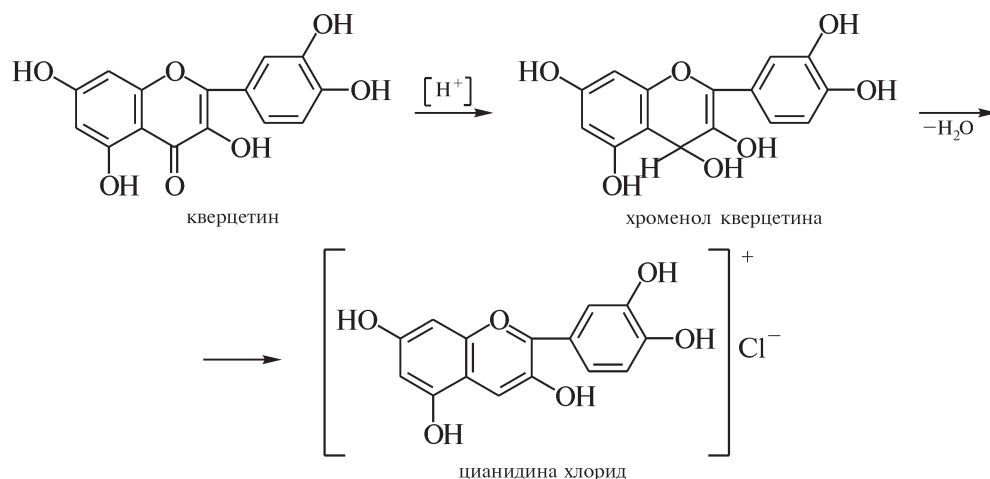
Агликоны хорошо растворяются в диэтиловом эфире, ацетоне и спиртах, почти не растворяются в бензоле и хлороформе. Флавоноидные гликозиды растворяются в спиртах и спирто-водных смесях. Монозиды лучше растворимы в крепком спирте, дигликозиды — в 50 %-ном спирте, гликозиды с тремя и более сахарами — в слабом спирте и даже в воде.

Выделение. Для выделения флавоноидов используют последовательную экстракцию сырья рядом органических растворителей с возрастающей полярностью: хлороформ, ацетон, спирт и спирто-водные смеси.

Для качественных реакций используют извлечение, очищенное от сопутствующих липофильных веществ.

Качественные реакции. Общей реакции, специфической для всех классов флавоноидов, не существует.

Наиболее часто для обнаружения флавоноидов в ЛРС применяют *цианидиновую реакцию* (проба *Snoda*). Реакция основана на восстановлении флавоноидов атомарным водородом в кислой среде до антоцианидинов с образованием ярко-розового окрашивания.



Цианидиновую реакцию не дают халконы, ауруны, катехины, но они могут образовывать в кислой среде окрашенные оксониевые соли.

Цианидиновая реакция по Брианту позволяет определить агликоновую или гликозидную природу исследуемого вещества. К окрашенному раствору продукта цианидиновой реакции прибавляют равный объем *n*-октанола и встряхивают. Гликозиды остаются в воде, а агликоны переходят в слой органического растворителя.

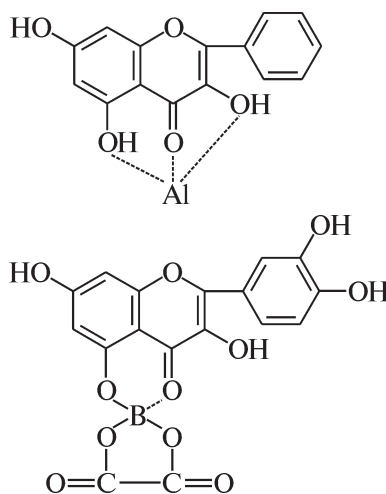
С *раствором щелочи* флавоны, флавонолы, флаваноны приобретают желтое окрашивание, халконы и ауруны — желто-оранжевое, оранжево-красное. С *железа (III) хлоридом* образуются окраски от зеленой (флавонолы) до коричневой (флаваноны, халконы, ауруны) и красновато-бурой (флавоны).

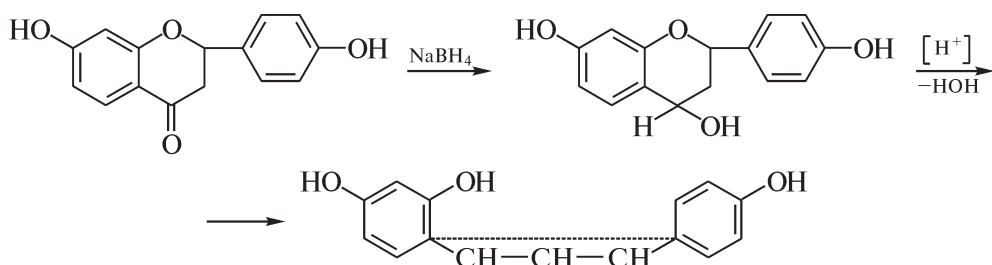
Флавоны, халконы, ауруны, содержащие свободные орто-гидроксильные группы в кольце В, при обработке спиртовых растворов *свинца ацетатом* средним образуют осадки, окрашенные в ярко-желтый или красный цвета. Антоцианы образуют осадки, окрашенные как в красный, так и в синий цвет.

Флавоноиды вступают в реакцию комплексообразования с 5 %-ным спиртовым раствором алюминия хлорида, с 2 %-ным спиртовым раствором циркония (III) хлорида. Флавоноиды, имеющие две оксигруппы у С-3 и С-5, дают хелаты желтого цвета за счет образования водородных связей между карбонильной и гидроксильными группами.

Реакция с борно-лимонным реактивом (реакция Вильсона). Флавоноиды, у которых гидроксильная и карбоксильная группы отделены углеродным атомом, образуют комплексы с кислотой борной, которые не разрушаются лимонной и щавелевой кислотами. При этом появляется желтая окраска или ярко-желтая флуоресценция, которая резко усиливается в УФ-свете.

Флаваноны и флаванонолы восстанавливаются *натрия боргидридом* с образованием окрашенных продуктов пурпурно-красного, фиолетового или синего цвета.





Катехины, а также производные флороглюцина и резорцина с 1 %-ным раствором ванилина в кислоте хлористоводородной концентрированной образуют малиново-красное окрашивание.

Хроматографический анализ. Для идентификации флавоноидов широко применяют различные виды хроматографии: бумажную, ТСХ, газожидкостную. Учитывают окраску пятен в видимом и УФ-свете до и после проявления хромогенными реактивами, величину R_f , или время удерживания. Флавоны и флавонол-3-гликозиды в УФ-свете обнаруживаются в виде коричневых пятен; флавонолы и их 7-гликозиды — в виде желтых или желто-зеленых пятен. Изофлавоноиды в видимом свете не проявляются.

После просматривания в УФ-свете хроматограммы обрабатывают одним из реактивов: 5 %-ным спиртовым раствором AlCl_3 с последующим нагреванием при $100 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 3—5 мин; 5 %-ным раствором SbCl_3 в тетрахлорметане; 10 %-ным спиртовым раствором щелочи. Это позволяет получить зоны с более яркой флюоресценцией в УФ-свете. Типовая хроматограмма флавоноидов представлена на цв. вкл. VII, рис. 1, а ориентировочная окраска пятен флавоноидов — в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Окраска пятен флавоноидов на хроматограммах

Соединения	Окраска пятен в УФ-свете		
	до проявления	с раствором AlCl_3	с раствором KOH
Катехины	Не окрашены	Не окрашены	Бесцветная, переходящая в желтоватую
Флавонолы	Желтая	Ярко-желтая	Желтая
Флавоны	Коричневая	Желтая, желто-зеленая	Желтая, желто-зеленая
Флаваноны	Не окрашены	Слабо-желтая	Желто-оранжевая
Халконы	Оттенки желтого	Желто-оранжевая	Оранжево-красная
Ауроны	Оттенки красного	Оранжево-красная	Оттенки красного

Количественное определение. Универсального метода количественного определения флавоноидов нет. В каждом отдельном случае подходят индивидуально, используя весовой, фотометрический, полярографический, потенциометрический, объемный или комплексонометрический методы.

Наибольшее распространение получили спектральные методы анализа, которые можно классифицировать по реакциям образования окрашенных продуктов: восстановления в кислой среде или с натрия боргидридом; реакции комплексообразования с металлами; соединение с солями диазония; взаимодействие со щелочами.

Биологическая активность. Флавоноиды обладают широким спектром действия: капилляроукрепляющим, желчегонным, диуретическим, гепато-защитным, седативным, противовоспалительным, противоязвенным, гемо-

статическим, бактерицидным, гипотензивным, гипогликемическим, анаболизующим, противолучевым, антиоксидантным и др.

**Химический анализ ЛРС,
содержащего флавоноиды**

Задание 1. Выделите флавоноиды из лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций и хроматографического анализа.

Методика. 3—5 г измельченного растительного сырья заливают 30—50 мл 70 %-ного спирта в колбе с обратным холодильником и проводят экстракцию на водяной бане в течение 20—30 мин. Извлечение охлаждают, фильтруют через 4 слоя марли или фильтровальную бумагу. Полученный фильтрат наносят на колонку диаметром 1 см, заполненную 1,0 г полиамидного сорбента, промывают 50 мл воды и элюируют флавоноиды с колонки 70 %-ным этанолом, отбирая фракцию, окрашенную в желтый цвет. Полученный элюат упаривают до 1/2 объема и используют для проведения качественных реакций и хроматографического анализа флавоноидов.

Задание 2. Проведите качественные реакции на флавоноиды с извлечением из ЛРС. В качестве образца сравнения используйте 0,1 %-ный спиртовый раствор рутина. Запишите результаты реакций (табл. 8.2). Сделайте выводы.

Таблица 8.2

Результаты качественных реакций на флавоноиды

Реактив	Результат реакции:	
	с исследуемым извлечением	с раствором рутина
Цианидиновая проба по Брианту: органический слой: водный слой:		
Раствор щелочи		
Раствор основного свинца ацетата		
Раствор железа (III) хлорида		
Другие		

Опыт 1. Цианидиновая реакция. К 1 мл извлечения прибавляют 2—3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной и 1—2 щепотки металлического магния. Наблюдают образующуюся окраску.

Опыт 2. Цианидиновая реакция по Брианту. К окрашенному продукту цианидиновой реакции добавляют 1/3 часть октанола или бутанола по объему, разбавляют водой до разделения слоев, встряхивают и отмечают переход пигментов в водную или органическую фазы. Пигменты гликозидов остаются в воде, а агликоны переходят в слой органического растворителя.

Опыт 3. Реакция со щелочью. К 1 мл извлечения прибавляют 1—2 капли 10 %-ного спиртоводного раствора калия или натрия гидроксида. Раствор желтеет или усиливается естественная желтая окраска.

Опыт 4. Реакция с алюминия хлоридом. К 1 мл извлечения прибавляют 1 мл 2 %-ного спиртового раствора алюминия хлорида. Наблюдают образующуюся окраску.

Опыт 5. Реакция с железа (III) хлоридом. К 1 мл извлечения прибавляют 2—3 капли 1 %-ного спиртового раствора железа хлорида. Образуется темно-зеленая или коричневая окраска в зависимости от класса флавоноидов.

Опыт 6. Реакция Вильсона. К 2 мл извлечения прибавляют 1 мл 2 %-ного раствора кислоты борной и 1 мл 2 %-ного спиртового раствора кислоты лимонной (или щавелевой). При наличии 5-оксифлавонов и 5-оксифлавонолов наблюдают появление ярко-желтого окрашивания.

Опыт 7. Реакция с ванилином в кислоте хлористоводородной концентрированной. К 1 мл прибавляют несколько капель 1 %-ного раствора ванилина в кислоте хлористоводородной концентрированной. Окраска зависит от класса флавоноидов, преобладающих в экстракте.

Задание 3. Проведите качественную реакцию идентификации корней стальника, основанную на флюоресценции изофлавоноидов в УФ-свете. Запишите наблюдение и выводы в лабораторный журнал.

Методика. Около 0,2 г порошка корней стальника помещают в колбу со шлифом вместимостью 25 мл, прибавляют 5 мл 70 %-ного спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане при слабом кипении в течение 20 мин. После охлаждения раствор фильтруют через бумажный фильтр.

На полоску фильтровальной бумаги наносят микропипеткой 0,05 мл извлечения и просматривают в УФ-свете. Наблюдается голубая флюоресценция, усиливающаяся при обработке пятна парами аммиака (изофлавоноиды).

Задание 4. Проведите хроматографический анализ флавоноидов в ЛРС. Рассчитайте величины R_f . Зарисуйте схему хроматограммы в лабораторном журнале, пронумеруйте пятна флавоноидов. Результаты наблюдений оформите в виде табл. 8.3. Сделайте заключение о составе флавоноидов в извлечении.

Таблица 8.3

Номер пятна	Величина R_f в системе		Окраска пятен		
	А	Б	в видимом свете	в УФ-свете	с NaOH
Рутин					
Кверцетин					
Исследуемый экстракт					

Методика. 5 мл очищенного экстракта (задание 1) упаривают досуха на водяной бане в выпарительной чашке. Остаток растворяют в 0,5 мл спирта, наносят его на две пластинки, покрытые слоем силикагеля. В качестве стандартов используют растворы рутина и кверцетина. Пластинки помещают в камеры с системами растворителей:

- для агликонов: этилацетат—кислота муравьиная—вода (70 : 15 : 17);
- для гликозидов: метанол—кислота уксусная—вода (18 : 1 : 1) или хлороформ—метанол—вода (20 : 14 : 3).

После продвижения фронта растворителей на 10—11 см хроматограмму высушивают в вытяжном шкафу, отмечают пятна флавоноидов в видимом и УФ-свете до и после обработки 10 %-ным спиртовым раствором натрия гидроксида.

ВВ! По указанию преподавателя выполните задание 5 или 6 по определению количества флавоноидов в анализируемом сырье.

Задание 5. Определите количественное содержание флавоноидов в траве зверобоя по ст. 52 ГФ XI. Сделайте заключение о соответствии образца сырья требованиям АНД (не менее 1,5 % суммы флавоноидов).

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1,0 г (точная

навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 150 мл, прибавляют 30 мл 50 %-ного спирта. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Горячее извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл так, чтобы частицы сырья не попадали на фильтр. Вату помещают в колбу для экстрагирования и прибавляют 30 мл 50 %-ного спирта. Экстракцию повторяют еще дважды в описанных выше условиях, фильтруя извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объем извлечения доводят 50 %-ным спиртом до метки и перемешивают (раствор А).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1 мл раствора А, 2 мл раствора алюминия хлорида в 95 %-ном спирте и доводят объем раствора 95 %-ным спиртом до метки. Через 40 мин измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 415 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл извлечения и 1 капли кислоты уксусной разведенной и доведенный 95 %-ным спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора стандартного образца (ФСО) рутина, приготовленного аналогично испытуемому раствору.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 100 \cdot (100 - W)},$$

где D — оптическая плотность испытуемого раствора;

D_0 — оптическая плотность раствора ФСО рутина;

m — масса сырья, г;

m_0 — масса ФСО рутина, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

Примечание. Приготовление раствора стандартного образца (ФСО) рутина: около 0,05 г (точная навеска) ФСО рутина, предварительно высушенного при температуре 130—135 °С в течение 3 ч, растворяют в 85 мл 95 %-ного спирта в мерной колбе вместимостью 100 мл при нагревании на водяной бане, охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивают.

Задание 6. Проведите количественное определение изофлавоноидов в корнях стальника. Сравните полученные результаты с числовыми показателями ЛРС и сделайте заключение о соответствии исследуемого образца требованиям АНД по количеству изофлавоноидов (не менее 1,5 %).

Примечание. Изофлавоноиды извлекают из образца ЛРС 70 %-ным спиртом. Максимум поглощения спиртового экстракта при длине волны 260 нм совпадает с максимумом поглощения изофлавоноида ононина, который используется в качестве стандартного образца.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 2,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в коническую плоскодонную колбу вместимостью 100 мл с притертой пробкой, прибавляют 40 мл 70 %-ного спирта, закрывают колбу пробкой и взвешивают (с погрешностью +0,01 г). Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают содержимое колбы на водяной бане до кипения и поддерживают слабое кипение в течение 2 ч. После охлаждения колбу вновь закрывают пробкой, взвешивают, убыль в массе восполняют 70 %-ным спиртом и настаивают при периодическом взбалтывании в течение 1 ч. Затем извлечение фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 50 мл, отбирают пипеткой

0,5 мл фильтрата, переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора 70 %-ным спиртом до метки. Оптическую плотность полученного раствора измеряют на спектрофотометре при длине волны 260 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют 70 %-ный спирт.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора ФСО ононина.

Содержание изофлавоноидов в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \cdot 40 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{715 \cdot m \cdot 0,5 \cdot (100 - W)},$$

где D — оптическая плотность испытуемого раствора;

715 — удельный показатель поглощения ононина в 70 %-ном спирте при длине волны 260 нм;

m — масса навески сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «флавоноиды». Приведите этимологию названия.
2. Приведите классификацию флавоноидов по расположению кольца В.
3. Приведите классификацию зуфлавоноидов.
4. Напишите формулу хромана, хромона, флавана, флаванона, флаванола, флавона, флавонола, халкона, аурона, изофлавана, нарингенина, апигенина, лютеолина, кемпферола, кверцетина, рутина.
5. Каковы физико-химические свойства флавоноидов?
6. Охарактеризуйте методы выделения, очистки и разделения флавоноидов.
7. Какой флавоноид был выделен впервые и из какого растения?
8. Кто впервые установил строение рутина?
9. Перечислите качественные реакции на флавоноиды.
10. Охарактеризуйте сущность цианидиновой реакции и ее модификации по Брианту.
11. В каких органах растений в основном накапливаются флавоноиды?
12. Укажите факторы, влияющие на накопление флавоноидов.
13. В чем сущность хроматографического обнаружения флавоноидов? Приведите примеры окраски пятен в видимом и УФ-свете.
14. Какие методы используются для количественного определения флавоноидов в ЛРС?
15. Каковы особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего флавоноиды: цветков василька синего, бессмертника песчаного, пижмы, боярышника, бутонов софоры японской, плодов аронии, боярышника, травы пустырника, череды, горца перечного, почечуйного и птичьего, сушеницы топяной, хвоща, корней стальника и солодки?
16. Как используется ЛРС, содержащее флавоноиды?
17. Перечислите виды биологической активности, присущей флавоноидам.
18. Какова химическая природа витамина Р и его биологическая активность?
19. Назовите фармакологическую активность рутина и его агликона. Напишите его формулу, назовите агликон.



Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего флавоноиды

Объекты для лабораторного исследования: бутоны и плоды софоры японской, цветки василька синего, плоды аронии черноплодной, трава пустырника, трава горца перечного, трава горца почечуйного, трава горца птичьего (спорыша), трава сушеницы топяной, цветки бессмертника песчаного, цветки пижмы, цветки боярышника, плоды боярышника, трава череды, цветки бузины черной, трава эрвы шерстистой, трава хвоща, корни солодки, корни стальника.

Объекты для самостоятельного изучения: трава фиалки, цветки гибискуса, цветки ноготков, трава зверобоя, корни шлемника байкальского, листья гинкго, трава астрагала шерстистоцветкового, трава астрагала серпоплодного, трава десмодиума канадского, цветки липы, виды леспедецы, трава датиски коноплевой, трава золотарника канадского, трава мелкопестника канадского, створки и трава фасоли.

БУТОНЫ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ — *Alabastrae Sophorae japonicae*

<p>Рус. Софора японская Лат. <i>Sophora japonica</i>, <i>Styphnolobium japonica</i> Укр. Софора японська, стифнолобіум японський Англ. <i>Japanese pagoda tree</i>, <i>Chinese scholar tree</i> Фр. <i>Pendula</i>, <i>Sophara du japon pleurer</i></p>	<p>Собранные и высушенные бутоны культивируемого дерева софоры японской — <i>Sophora japonica</i> L., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.2 и описанию, приведенному в табл. 8.4, софору японскую и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

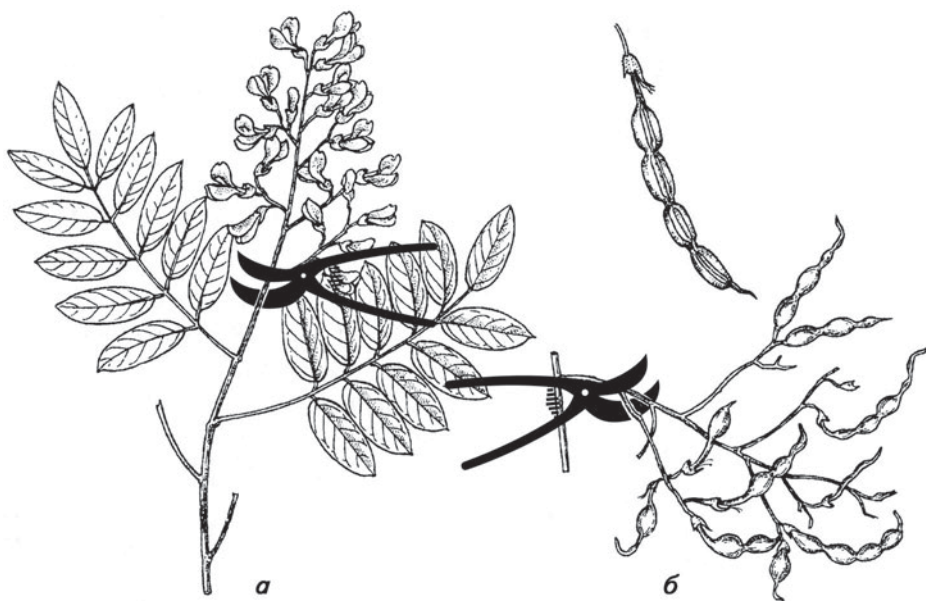


Рис. 8.2. Софора японская:
а — ветка с цветками, б — ветка с плодами

Таблица 8.4

Отличительные признаки софоры японской и сходных видов

Название растения	Высота ствола, м	Колючки на ветвях	Плоды
Софора японская — <i>Sophora japonica</i>	5—25 (до 30)	Отсутствуют	Цилиндрические, четковидные, мясистые, зеленые, длиной до 10 см
Гледичия колючая — <i>Gleditsia triacanthos</i>	20—45	Одиночные, длиной до 30 см, разветвленные	Плоские, сухие, красновато-бурые, длиной до 40 см
Робиния ложноакация — <i>Robinia pseudoacacia</i>	15—30	Парные, длиной до 3 см	Плоские, сухие, бурые, длиной до 10 см

Задание 2. Проведите анализ бутонов софоры японской в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ВФС 42-341—74. Бутоны продолговато-яйцевидные, длиной от 3 до 7 (обычно 4—5) мм и шириной от 1,5 до 3 мм. Цветоножки длиной от 0,5 до 4 мм, тонкие, легко обламывающиеся. Чашечка трубчатая с 5 короткими тупыми или слегка заостренными зубчиками, желтовато-зеленого цвета, опушенная (под лупой), на отгибах опушение более выражено. Венчик находится на уровне чашечки или несколько выступает над ней, бледно-желтого цвета. Запах слабый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность бутонов софоры японской. Обратите внимание на количество рутина.

Числовые показатели. Рутин — не менее 16 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 8 %; веточек соцветий, цветоносов, обломков листьев — не более 3,5 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5 %; минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что бутоны софоры применяют как капилляроукрепляющее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты софоры японской.

ПЛОДЫ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ — *Fructus Sophorae japonicae*

Рус. <i>Софора японская</i> Лат. <i>Sophora japonica</i> , <i>Styphnolobium japonica</i> Укр. <i>Софора японська, стифнолобіум японський</i> Англ. <i>Japanese pagoda tree</i> , <i>Chinese scholar tree</i> Фр. <i>Pendula</i> , <i>Sophara du japon pleurer</i>	Высушенные зрелые плоды культивируемого дерева софоры японской — <i>Sophora japonica</i> L., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i>
---	---

Задание 1. Проведите анализ плодов софоры японской в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите в лабораторном журнале русское и латинское название сырья, а также, используя схему 9, основные внешние признаки плодов.

Внешние признаки по ФС 42-452—72. Плоды — бобы, нераскрывающиеся, приплюснуто-цилиндрические, четковидные, многосеменные, длиной до 10 см, шириной 0,5—1 см, зеленовато-коричневые, с хорошо заметным желтоватым швом. Семена темно-коричневые или почти черные, длиной до

1 см, шириной 0,4—0,7 см; большая часть семян недоразвита. Запах отсутствует. Вкус горький.

Задание 2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов софоры японской. Чем можно объяснить низкое содержание золы в ЛРС? Объясните, почему плоды хранят не более 1 года.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 3 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; плодов, почерневших и незрелых, — не более 10 %; стеблей и листьев — не более 3 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 3. Известно, что плоды софоры японской применяют как бактерицидное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты плодов софоры японской.

ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО — *Flores Centaureae cyanii*

Рус. <i>Василек синий</i>	Собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки дикорастущего одно-, двулетнего травянистого растения василька синего — <i>Centaurea cyanus</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)
Лат. <i>Centaurea cyanus</i>	
Укр. <i>Волошка синя</i>	
Англ. <i>Bluebottle, Cornflower, Blue poppy</i>	
Фр. <i>Bleuet, aubifoin, barbeau</i>	

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 8.3 василек синий. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цветков василька синего в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 6 ГФ XI. Смесь краевых и срединных цветков. Краевые цветки бесполое, воронковидные, длиной до 2 см, венчиковидные, неправильной формы, с 5—8 глубоко надрезанными ланцетными долями отгиба и трубчатым основанием до 6 мм длиной. Срединные — обоеполые, трубчатые, длиной около 1 см, оканчивающиеся 5 прямыми зубцами, от середины к основанию резко суженные. Тычинок 5, со свободными шерстистыми нитями



Рис. 8.3. Василек синий:
а — внешний вид; б — краевой цветок

и сросшимися пыльниками. Пестик с нижней завязью. Цвет краевых цветков синий, у основания — бесцветный; срединных — сине-фиолетовый. Запах слабый. Вкус слегка пряный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков василька синего. Обратите внимание на содержание БАВ.

Числовые показатели. Суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид — не менее 0,6 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; цветочных корзинок — не более 1 %; цветков, потерявших естественную окраску, — не более 10 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что цветки василька синего применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты василька синего.

ПЛОДЫ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ СВЕЖИЕ — *Fructus Aroniae melanocarpae recentes*

<p>Рус. <i>Арония черноплодная, рябина черноплодная</i> Лат. <i>Aronia melanocarpa</i> Укр. <i>Аронія чорноплідна, горобина чорноплідна</i> Англ. <i>Black chokeberry, Aronie</i> Фр. <i>Sorbier noir</i></p>	<p>Собранные свежие зрелые плоды культивируемого растения аронии черноплодной — <i>Aronia melanocarpa</i> L., сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Изучите аронию черноплодную по гербарному образцу, рис. 8.4 и описанию в учебнике. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов аронии черноплодной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.



Рис. 8.4. Арония черноплодная: ветка с плодами

Внешние признаки по ФС 42-66—87. Плоды шаровидной формы, черного цвета с сизым налетом, размером 10—15 мм. На верхушке плода видны зубчики чашелистиков, сросшихся с завязью. Кожица плодов плотная, мякоть фиолетово-красная, почти черная, семена мелкие, коричневые. Вкус кисло-сладкий, вязущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов аронии черноплодной. Объясните, почему даны интервалы содержания влаги в ЛРС?

Числовые показатели. Влажность — не менее 70 % и не более 83 %; золы общей — не более 1 %; недозрелых плодов — не

более 2 %; листьев и стеблевых частей — не более 0,5 %; поврежденных вредителями плодов — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Примечание. Срок хранения плодов при температуре не выше 2 °С — до 2 месяцев.

Задание 4. Известно, что плоды аронии черноплодной применяют как Р-витаминное и гипотензивное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты аронии черноплодной.

ТРАВА ПУСТЫРНИКА — *Herba Leonuri*

<p>Рус. <i>Пустырник пятилопастный</i> <i>Пустырник сердечный</i></p> <p>Лат. <i>Leonurus quinquelobatus</i> <i>Leonurus cardiaca</i></p> <p>Укр. <i>Собача кропива п'ятилопатева</i> <i>Собача кропива звичайна,</i> <i>пустырник звичайний</i></p> <p>Англ. <i>Common motherwort, Motherwort</i></p> <p>Фр. <i>Leonure, Agripaume</i></p>	<p>Собранная в фазу начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения пустырника пятилопастного — <i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. (син. пустырник волосистый — <i>Leonurus villosus</i> Desf.) и пустырника обыкновенного (пустырника сердечного) — <i>Leonurus cardiaca</i> L., сем. яснотковых (губоцветных) — <i>Lamiaceae (Labiatae)</i></p>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.5 и описанию, приведенному в табл. 8.5, пустырник пятилопастный, другие виды пустырника и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы пустырника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на длину стеблей, подлежащих заготовке.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

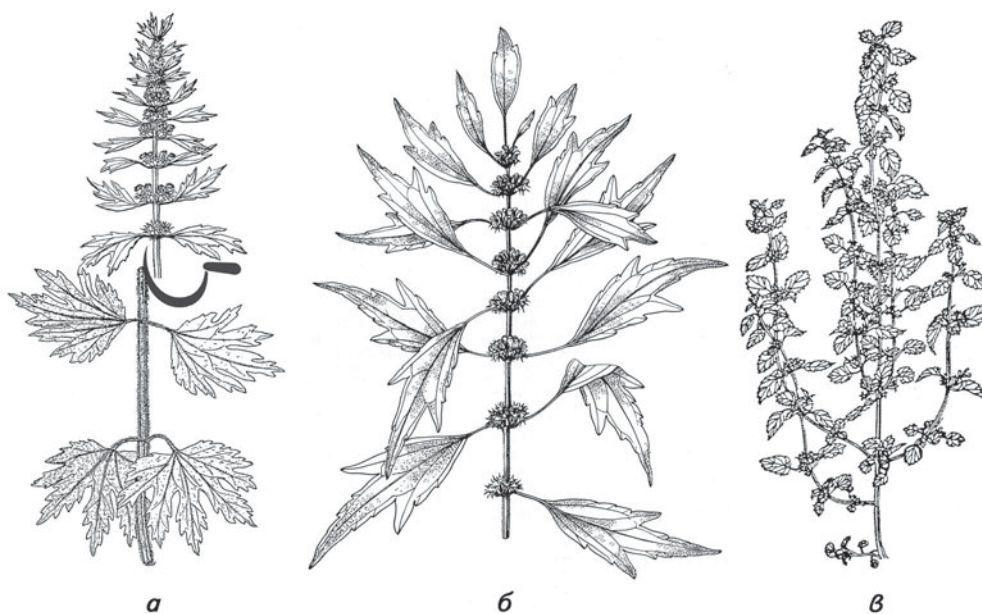


Рис. 8.5. Пустырник пятилопастный (а), пустырник сердечный (б), белокурник черный (в)

Таблица 8.5

Отличительные признаки видов пустырника и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Чашечка	Венчик
Пустырник пятилопастный — <i>Leonurus quinquelobatus</i>	Покрываются длинными оттопыренными волосками	Нижние и срединные 5–7-лопастные, верхние — 3-лопастные, длинночерешковые, снизу беловатые от густого опушения	Двугубая, 5-зубчатая, с 5 жилками; зубцы шиловидные, 2 нижних отогнуты	Длиной 12 мм, розовый, верхняя губа снаружи мохнато-волосистая
Пустырник обыкновенный (син. пустырник сердечный) — <i>Leonurus cardiaca</i>	Волосистый только по ребрам	Нижние и срединные 5-пальчатораздельные, верхние — узкие, с тремя короткими лопастями; мягковолосистые, сероватые	Двугубая, снаружи волосистая, с выдающимися жилками; зубцы треугольные, заканчиваются твердым острием	Длиной 8–10 мм, белорозовый, снаружи волосистый
Пустырник сизоватый — <i>Leonurus glaucescens</i>	По ребрам покрыты короткими, загнутыми вниз волосками	Нижние и срединные 5-рассеченные, верхние 3-рассеченные на линейные цельнокрайние лопасти, сизовато-серые от прижатого опушения	Двугубая, 5-зубчатая, с 5 жилками; зубцы шиловидные, 2 нижних отогнуты, снаружи беловатая, опушенная	Длиной 10–12 мм, беловато-розовый с пурпурными пятнами на нижней губе, верхняя губа волосистая
Белокудренник черный — <i>Ballota nigra</i>	Покрываются короткими, направленными вниз волосками	Цельные, округло-яйцевидные, короткочерешковые с обеих сторон волосистые	Воронковидная, 5-зубчатая, с 10 выступающими жилками и прижатыми волосками	Длиной 12–15 мм, грязно-розовый, с кольцом волосков в трубке

Внешние признаки по ст. 54 ГФ XI. Верхние части стеблей длиной до 40 см с цветками и листьями. Стебель 4-гранный, полый, толщиной до 0,5 см. Листья супротивные, нижние 3–5-лопастные или раздельные, в соцветиях 3-лопастные или ланцетные, зубчатые или цельнокрайние с клиновидным основанием, длиной до 14 см, шириной до 10 см. Соцветия колосовидные, прерванные; цветки и бутоны собраны в мутовки по 10–18 (20) в пазухах листьев. Чашечка трубчато-колокольчатая с 5 шиловидно заостренными зубцами, коническая, колючая. Венчик длиной до 12 мм, двугубый, длиннее чашечки, верхняя губа цельнокрайняя, нижняя 3-лопастная; тычинок 4; завязь нижняя. Стебли, листья, чашечки цветков опушены волосками. Цвет стеблей — серовато-зеленый, листьев — темно-зеленый, чашелистиков — зеленый, венчиков — грязно-розовый или розовато-фиолетовый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Примечание. Сильное одревеснение чашечки происходит в фазу плодоношения и свидетельствует о нарушении срока заготовки сырья.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа пустырника с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 8.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы пустырника. Обратите внимание на количество стеблей в сырье,

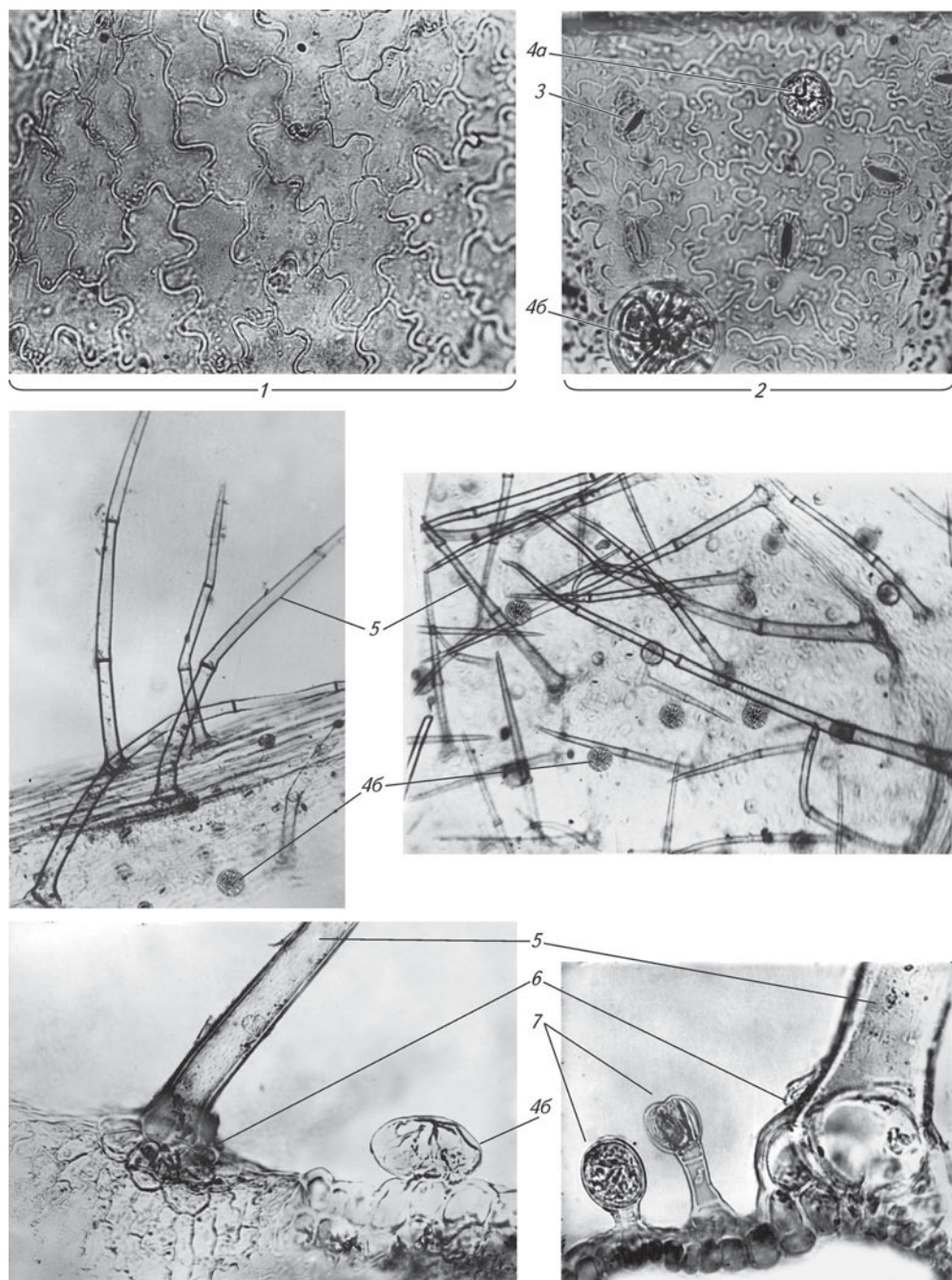


Рис. 8.6. Микроскопия листа пустырника:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица с 3—4 (изредка 2) околоустьичными клетками (аномичный тип); 4 — железы: 4a — головка маленькая, четырехклеточная; 4b — головка крупная, восьмиклеточная; 5 — простые волоски многоклеточные, бородавчатые, расширенные в местах соединения клеток; 6 — многоклеточная розетка в основании простого волоска; 7 — железистые волоски с одно-двухклеточной ножкой и одно-двухклеточной головкой

а также на количество экстрактивных веществ. Объясните, почему в качестве экстрагента используют 70 %-ный спирт?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 15 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 6 %; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растений — не более 7 %; стеблей, в том числе отделенных при анализе, — не более 46 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву пустырника применяют как седативное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты пустырника.

ТРАВА ГОРЦА ПЕРЕЧНОГО (ВОДЯНОГО ПЕРЦА) — *Herba Polygoni hydropiperis*

Рус. *Горец перечный, горец водяной, водяной перец*

Лат. *Polygonum hydropiper*

Укр. *Гірчак перцевий, водяний перець*

Англ. *Biting knotweed, Water pepper*

Фр. *Persicaire brulante*

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения горца перечного (водяного перца) — *Polygonum hydropiper* L., сем. гречишных — *Polygonaceae*



Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.7, 8.9 и описанию, приведенному в табл. 8.6, горец перечный и другие виды горца. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Объясните, почему растение называется водяным перцем?

Задание 2. Проведите анализ травы горца перечного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на тип соцветия и цвет раструбов.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Рис. 8.7. Горец перечный (водяной перец) (а) и горец малый (б):

1 — внешний вид; 2 — раструб

Таблица 8.6

Отличительные признаки горца перечного и сходных с ним видов

Название растения	Стебель	Листья	Соцветия; околоцветник
Горец перечный — <i>Polygonum hydropiper</i>	Прямостоячий, от основания умеренно ветвистый, зеленый, к осени краснеющий, с мало вздутыми узлами	Продолговато-ланцетные, очередные; раструб пленчатый, голый, с короткими ресничками по краю	Колосовидные кисти, длиной до 6 см, прерывистые, поникающие; околоцветник зеленоватый или розовый, покрыт многочисленными бурыми точками (вместилищами)
Горец почечуйный — <i>Polygonum persicaria</i>	Прямостоячий, разветвленный, узловатый	Ланцетные, заостренные, у основания клиновидные, гладкие или с редкими волосками, на верхней стороне с бурым пятном посредине пластинки, реже без него; раструб плотно охватывает стебель, с длинными ресничками	Сравнительно толстые (5—8 мм), верхушечные, прямые, недлинные (2—3 см), густые колосовидные кисти; околоцветник розовый, реже беловатый, околоцветник и цветоножка с единичными железками
Горец шавелистный (горец узловатый) — <i>Polygonum lapathifolium (Polygonum nodosum)</i>	Приподнимающийся или восходящий, часто лежачий, более или менее разветвленный, голый	Эллиптические или продолговато-ланцетные, суженные в довольно длинный черешок; раструб голый, с короткими ресничками по верхнему краю	Метельчатые, густые; околоцветник бледно-розово-пурпурный или почти белый; цветоножка и околоцветник без железок
Горец шероховатый — <i>Polygonum scabrum</i>	Приподнимающийся или у основания лежачий, укореняющийся	Яйцевидные или продолговато-ланцетные, снизу с точечными железками, паутинисто-опушенные	Кистевидные, цветоножки покрыты желтоватыми железками; околоцветник зеленовато-белый с желтыми железками
Горец малый — <i>Polygonum minus</i>	Восходящий, реже прямостоячий, разветвленный	Линейные, с очень короткими черешками, по краям и снизу короткоопушенные; раструб опушен, с ресничками на краю	Тонкие, прямые или слегка поникающие, метельчатые, длиной 1—4 см, околоцветник розовый, без железок

Внешние признаки по ст. 57 ГФ XI. Цельные или частично измельченные цветonoсные олиственные побеги длиной до 45 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли цилиндрические со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, продолговато-ланцетные, заостренные или туповатые, цельнокрайние, голые, длиной до 9 см, шириной до 1,8 см. У основания черешков находятся два прилистника, сросшиеся в пленчатые стеблеобъемлющие цилиндрические раструбы длиной до 1,5 см. Поверхность раструбов голая, верхний край с короткими (2 мм) щетинками. Соцветия — тонкие прерывистые кисти длиной до 6 см, цветки на коротких цветоножках. Околоцветник венчиковидный с 4—5 туповатыми долями, длиной 3—4 мм, покрытыми многочисленными бурыми точками (вместилища-

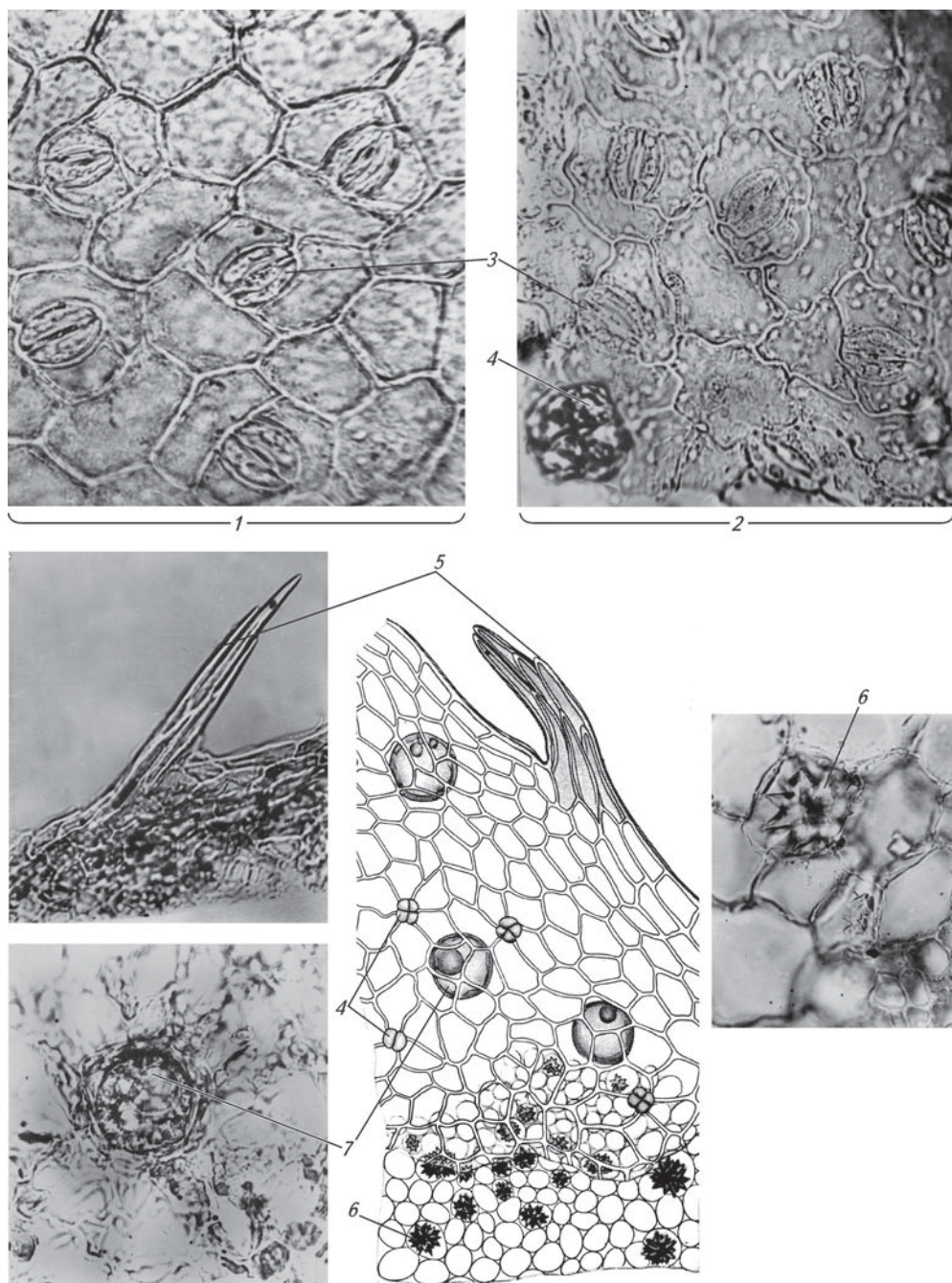


Рис. 8.8. Микроскопия листа горца переченого:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица с 2—4 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 4 — мелкие бесцветные или светло-бурые железки, состоящие из 2—4 клеток; 5 — пучковые волоски по краю пластинки и по жилке с нижней стороны листа; 6 — крупные друзы кальция оксалата в мезофилле; 7 — крупные схизогенные вместилища с бурым содержимым, погруженные в паренхиму

ми). Тычинок 6, реже 8, пестик с верхней одногнездной завязью и 2—3 столбиками. Плоды — яйцевидно-эллиптические орешки, с одной стороны плоские, с другой — выпуклые, заключенные в остающийся околоцветник.

Цвет стеблей — зеленый или красноватый, листьев — зеленый, раструбов — красноватый, цветков — зеленоватый или розоватый, плодов — черный. Запах отсутствует. Вкус слегка жгучий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа горца перечного с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 8.8). Обратите внимание на содержание БАВ.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы горца перечного.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин — не менее 0,5 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; побуревших, почерневших и пожелтевших частей травы — не более 5 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что траву горца перечного применяют как гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты горца перечного.

ТРАВА ГОРЦА ПОЧЕЧУЙНОГО — *Herba Polygoni persicariae*

<p>Рус. <i>Горец почечуйный, почечуйная трава</i> Лат. <i>Polygonum persicaria</i> Укр. <i>Гірчак почечуйний</i> Англ. <i>Lover's-pride, Spotted knotweed, Common persicaria</i> Фр. <i>Persicaire douce</i></p>	<p>Собранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения горца почечуйного — <i>Polygonum persicaria</i> L., сем. гречишных — <i>Polygonaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 8.9 и описанию, приведенному в табл. 8.6, горец почечуйный и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 8.9. Горец почечуйный (а):

1 — внешний вид; 2 — раструб и возможные примеси: б — горец щавелеволистный; в — горец шероховатый

Задание 2. Проведите анализ травы горца почечуйного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Отметьте наличие или отсутствие темного пятна на листьях.

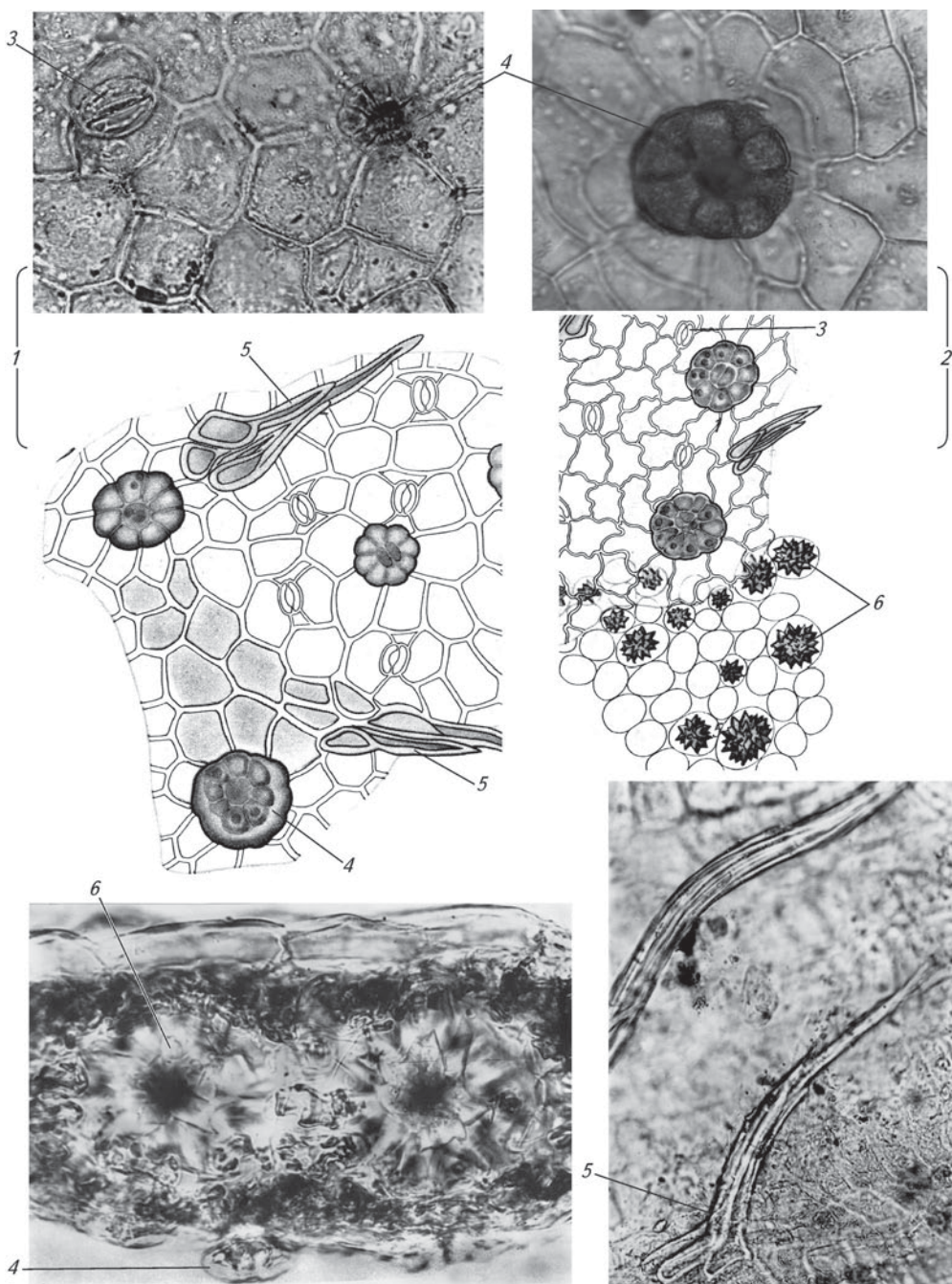


Рис. 8.10. Микроскопия листа горца почечуйного:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица с 2—4 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 4 — железки с 2—4-клеточной ножкой и с головкой из 8 (12—16), реже 2—4 клеток с бурым содержанием; 5 — пучковые волоски по всей пластинке листа и по краю; 6 — крупные друзы кальция оксалата

Внешние признаки по ст. 58 ГФ XI. Цельные или частично измельченные цветonoсные олиственные побеги длиной до 40 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли ветвистые или простые, продольно-бороздчатые, со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, ланцетные, длиннозаостренные с клиновидным основанием, на верхней стороне с темным пятном или без него, цельнокрайние, длиной до 16 см, шириной до 2,5 см. Находящиеся при основании черешков листьев пленчатые раструбы покрыты прижатыми волосками и плотно охватывают стебли, по верхнему краю с ресничками длиной от 0,2 до 4,5 мм. Соцветия верхушечные, густые колосовидные кисти. Цветки мелкие, с простым глубоко 4—5-рассеченным околоцветником, длиной около 2—3,5 мм. Доли околоцветника и цветонос с единичными железками (под лупой). Плоды — 3-гранные, чечевицеобразные или плоские с одной или с обеих сторон орешки длиной 2,2—2,9 мм, шириной 1,6—2 мм, блестящие, черные или темно-коричневые. Цвет стеблей зеленый, иногда с буроватым оттенком; листьев с верхней стороны — зеленый, с нижней — серовато-зеленый; околоцветника — розовый, реже белый, при основании зеленоватый. Запах отсутствует. Вкус горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа горца почечуйного с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 8.10).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы горца почечуйного.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; побуревших, почерневших, пожелтевших частей травы — не более 10 %; органической примеси — не более 3 %, минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву горца почечуйного применяют как гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты горца почечуйного.

ТРАВА ГОРЦА ПТИЧЬЕГО (СПОРЫША) — *Herba Polygoni avicularis*

Рус. <i>Горец птичий, спорыш</i> Лат. <i>Polygonum aviculare</i> Укр. <i>Спо́риш звичайний</i> Англ. <i>Silversheath knotweed, Doorweed, Knot grass, Bird's knotgrass</i> Фр. <i>Renouée des oiseaux, aviculaire, trainasse</i>	Собранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения горца птичьего (спорыша) — <i>Polygonum aviculare</i> L., сем. гречишных — <i>Polygonaceae</i>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 8.11 горец птичий (спорыш). Обратите внимание на существенные отличия от других видов *Polygonum* (рис. 8.7, 8.9). Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы горца птичьего в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на недопустимость наличия корней в сырье.

Внешние признаки по ст. 56 ГФ XI. Цельные или частично измельченные олиственные побеги длиной до 40 см. Стебли тонкие, ветвистые, цилиндри-



Рис. 8.11. Гореч птичий (спырыш):
а — внешний вид; б — узел с листом и цветками

ческие, коленчатые. Листья простые, очередные, короткочерешковые, цельнокрайние, различные по форме, широколопатчатые или широкоэллиптические, обратнойцевидные, реже узкопродолговатые или почти линейные, тупые или островатые, длиной до 3 см, шириной до 1 см. У основания листьев находятся два прилистника, сросшиеся в раструб. Раструбы серебристо-белые, пленчатые, рассеченные. Цветки расположены в пазухах листьев по 1—5. Околоцветник глубоко надрезанный почти до 2/3, 5-членный. Цвет листьев и стеблей зеленый или сизовато-зеленый, околоцветника в нижней части — бледно-зеленый, в верхней — белый или розовый. Запах слабый. Вкус слегка вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы горца птичьего.

Обратите внимание на количество флавоноидов в сырье.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на авикулярин — не менее 0,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 13 %; побуревших и почерневших частей травы — не более 3 %; корней — не более 2 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что трава горца птичьего применяется как диуретическое и противовоспалительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты горца птичьего.

ТРАВА СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ — *Herba Gnaphalii uliginosi*

Рус. Сушеница топяная, сушеница болотная

Лат. *Gnaphalium uliginosum*

Укр. Сухоцвіт багновий

Англ. Mouse-ear, Waterwort

Фр. *Gnaphale des mares*

Собранная в фазу цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сушеницы топяной — *Gnaphalium uliginosum* L., сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae* (*Compositae*)

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.12 и описанию, приведенному в табл. 8.7, сушеницу топяную и сходные виды. Обратите внимание на расположение верхушечных листьев. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

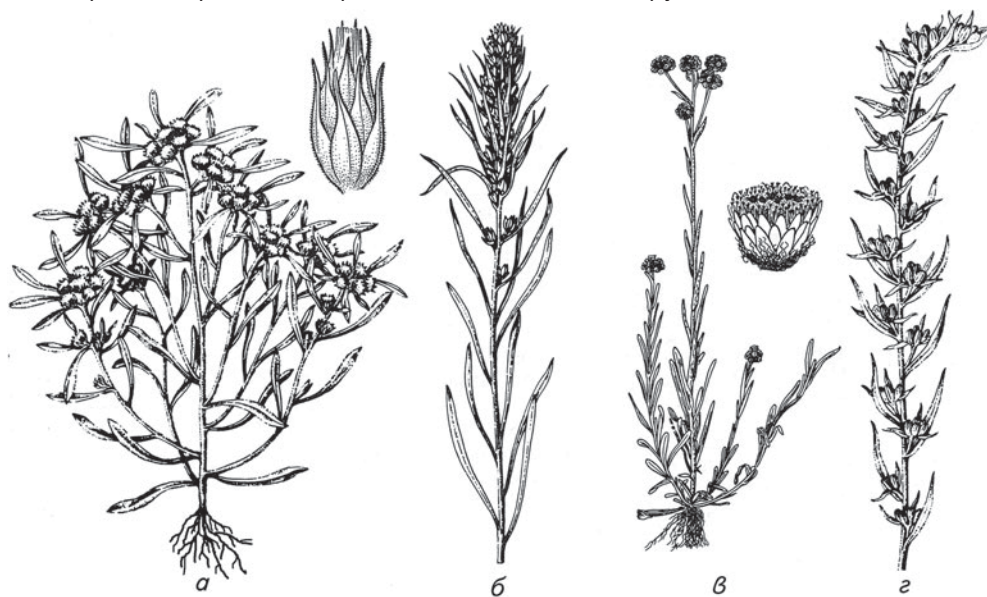


Рис. 8.12. Сушеница топяная (а) и сходные виды: сушеница лесная (б), сушеница желтовато-белая (в), жабник полевой (г); 1 — внешний вид; 2 — соцветие-корзинка

Таблица 8.7

Отличительные признаки сушеницы топяной и сходных видов

Название растения	Стебли	Соцветия	Листочки обертки
Сушеница топяная — <i>Gnaphalium uliginosum</i>	Высотой 5—15 см, ветвятся от основания	Собраны плотными клубками на верхушках стеблей и веток, окружены верхушечными листьями; цветки желтоватые	Только у основания голые, буровато-желтые, внутренние — голые
Сушеница русская — <i>Gnaphalium rossicum</i>	Высотой 10—20 см с раскидистыми ветвями	Такие же, как у сушеницы топяной, но не окружены верхушечными листьями; цветки желтые	У основания шерстистые, коричневато-бурые, внутренние — голые
Сушеница желто-белая — <i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Высотой до 70 см, ветвятся или не ветвятся от основания	Такие же, как у сушеницы болотной, но не окружены верхушечными листьями; цветки красноватые	Серебристо-желтые, по спинке опушенные
Жабник полевой — <i>Filago arvensis</i>	Высотой 5—35 см, ветвятся обычно от середины	Скучены по 2—7 в пазухах верхних листьев; цветки белые	Пленчатые, беловолючные по всей поверхности

Задание 2. Проведите анализ травы сушеницы топяной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние при-

знаки исследуемого сырья. Обратите внимание на то, что сырье заготавливают с корнями.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 51 ГФ XI. Цельные или частично измельченные олиственные стебли длиной до 30 см с серовато-белым войлочным опушением. Корни тонкие, стержневые, ветвистые. Стебли тонкие, цилиндрические, обычно от основания распростерто ветвистые. Листья длиной 0,5—3,5 см, шириной 0,1—0,4 см, очередные, короткочерешковые, линейно-продолговатые, с туповатой верхушкой и выдающейся срединной жилкой. Соцветие состоит обычно из нескольких яйцевидных мелких корзинок длиной 0,3—0,4 см, плотно скупенных клубочками на верхушках побегов и окруженных лучисто расходящимися листьями, превышающими клубочки соцветий. Обертка корзинки состоит из 2—3 рядов черепитчато расположенных темно-бурых листочков; наружные листочки яйцевидные, при основании войлочные, в верхней половине голые, блестящие; внутренние — продолговатояйцевидные, заостренные, голые. Цветки мелкие, желтоватые, трубчатые, 5-зубчатые. Плоды — семянки с хохолком из 10 отдельных волосков. Цвет зеленовато-серый. Запах слабый. Вкус солоноватый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы сушеницы топяной. Обратите внимание на содержание действующих веществ. Подумайте, с чем связана высокая зольность сырья?

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на гнафалозид А — не менее 0,2 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 10 %, органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что траву сушеницы топяной применяют как гипотензивное, седативное и противовоспалительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты сушеницы топяной.

ЦВЕТКИ БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО — *Flores Helichrysi arenarii*

<p>Рус. <i>Бессмертник песчаный, цмин песчаный</i> Лат. <i>Helichrysum arenarium</i> Укр. <i>Цмин пісковий</i> Англ. <i>Immortele, Everlasting</i> Фр. <i>Immortelle des sables</i></p>	<p>Собранные до распускания цветков и высушенные корзинки дикорастущего многолетнего травянистого растения бессмертника (цмина) песчаного — <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i></p>
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.13 и описанию, приведенному в табл. 8.8, бессмертник песчаный и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цветков бессмертника песчаного в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. VIII, рис. 3). Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на длину цветоносов.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 9 ГФ XI. Корзинки шаровидные, одиночные или по несколько вместе на коротких шерстисто-войлочных цветоносах длиной до 1 см, диаметром около 7 мм. Корзинки состоят из многочисленных цвет-

Таблица 8.8

Отличительные признаки бессмертника песчаного и сходных видов

Название растения	Опушение	Соцветия (корзинки)	Семянки
Бессмертник песчаный (цмин песчаный) — <i>Helichrysum arenarium</i>	Серовойлочное	Лимонно-желтые (редко оранжевые), шаровидные, сидячие или почти сидячие, в густом щитке; листочки обертки (до 50) многорядные, наружные значительно короче внутренних	С шиповатой поверхностью; хохолок однорядный, из зазубренных волосков
Бессмертник щитконосный — <i>Helichrysum corymbiformis</i>	Густое, беловойлочное	Лимонно-желтые (редко оранжевые), короткоэллипсовидные, на ножках, в рыхлой щитковидной почти плоской метелке	Гладкие, голые; хохолок однорядный, из зазубренных волосков
Бессмертник душистый — <i>Helichrysum graveolens</i>	Густое, серовато-шерстистовойлочное	Ярко-желтые, шаровидные в очень густом щитке, напоминающем головку; листочков обертки до 25; наружные в 2—3 раза короче внутренних	Продолговатые, с хохолком из тонких, белых, обламывающихся волосков
Кошачья лапка двудомная — <i>Antennaria dioica</i>	Беловойлочное	Белые, розовые, красные, полшаровидные или шаровидные, в густой кистевидной метелке	Мелкие, продолговато-цилиндрические, голые

ков, расположенных на голом цветоносе, окруженных многочисленными, неплотно прижатыми листочками обертки. Все цветки трубчатые, 5-зубчатые, обоеполые, с хохолком. Листочки обертки вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие, наружные — яйцевидные, средние — лопатчатые, удлиненные, внутренние — узкие, линейные. Цвет обертки лимонно-желтый, цветков — лимонно-желтый или оранжевый. Запах слабый, ароматный. Вкус пряно-горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков бессмертника. Чем можно объяснить наличие остатков корзинок и осыпи в сырье?

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на изосалипурпозид — не менее 6 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 8 %; соцветий с остатка-



Рис. 8.13. Бессмертник песчаный (цмин) (а) и возможная примесь — кошачья лапка двудомная (б):

1 — внешний вид; 2 — корзинка; 3 — соцветие

ми стеблей длиной свыше 1 см — не более 5 %; остатков корзинок (цветолож с обертками) — не более 5 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что цветки бессмертника применяются как желчегонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты бессмертника песчаного.

ЦВЕТКИ ПИЖМЫ — *Flores Tanaceti*

<p>Рус. <i>Пижма обыкновенная</i> Лат. <i>Tanacetum vulgare</i> Укр. <i>Пижмо звичайне</i> Англ. <i>Common tansy, Ginger plant</i> Фр. <i>Tanacee commune</i></p>	<p>Собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) многолетнего дикорастущего травянистого растения пижмы обыкновенной — <i>Tanacetum vulgare</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 8.14 пижму обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что в *PhEur* входит монография на траву *Tanacetum parthenium*, которая является одним из источников пиретрума и стандартизуется по содержанию сесквитерпенов.

Задание 2. Проведите анализ цветков пижмы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.



Рис. 8.14. Пижма обыкновенная

Внешние признаки по ст. 11 ГФ XI. Части сложного щитковидного соцветия и отдельные цветочные корзинки. Корзинки полушаровидной формы с вдавленной серединой, диаметром 6—8 мм, состоят из мелких трубчатых цветков: краевых — пестичных, срединных — обоеполых. Цветоложе голое, не полое, слегка выпуклое, окружено оберткой из черепитчато расположенных ланцетных с пленчатым краем листочков. Цветоносы бороздчатые, голые, реже слабо опушенные. Цвет цветков — желтый, листочков обертки — буровато-зеленый, цветоносов — светло-зеленый. Запах своеобразный. Вкус пряный, горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характерные

зующие доброкачественность цветков пижмы. Обратите внимание на количество действующих веществ в сырье.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот в пересчете на лютеолин — не менее 2,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 9 %; цветочных корзинок и их частей — не менее 60 %; в том числе побуревших, почерневших корзинок — не более 8 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что цветки пижмы применяют как желчегонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты пижмы.

ЦВЕТКИ БОЯРЫШНИКА — *Flores Crataegi*

Рус. <i>Боярышник, виды</i> Лат. <i>Crataegus spp.</i> Укр. <i>Глід, види Глід колючий</i> Англ. <i>Hawthorn, Maybush</i> Фр. <i>Aubépine, aubépine epineuse, bois de mai</i>	Собранные в начале цветения и высушенные соцветия дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев рода боярышник (<i>Crataegus</i>), сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам боярышник кроваво-красный, боярышник сглаженный и другие виды. Обратите внимание, что к заготовке допускаются цветки от всех видов *Crataegus*, произрастающих в Украине. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что ст. 8 ГФ XI распространяется на следующие виды рода боярышник:

боярышник кроваво-красный — *Crataegus sanguinea* Pall.;

боярышник сглаженный — *Crataegus laevigata* (Poir.) DC (боярышник колючий — *Crataegus oxyacantha* Pojark.);

боярышник Кополькова — *Crataegus korolkowii* L. Henry;

боярышник зеленоплодный — *Crataegus chlorocarpa* Lenne et C. Koch,

боярышник алтайский — *Crataegus altaica* var. *incisa* Rgl.;

боярышник желтый — *Crataegus flava* L.;



Рис. 8.15. Боярышник кроваво-красный, побег с цветками

боярышник даурский — *Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid.;
 боярышник однопестичный — *Crataegus monogyna* Jacq.;
 боярышник германский — *Crataegus alemanniensis* Cin.;
 боярышник восточно-балтийский — *Crataegus orientobaltica* Cin.;
 боярышник отогнуточашелистиковый — *Crataegus curvisepala* Lindm.;
 боярышник курземский — *Crataegus X curonica* Cin.;
 боярышник даугавский — *Crataegus X dunensis* Cin.;
 боярышник пятипестичный — *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit.

В Украине произрастает 25 видов боярышника. Заготовка сырья допускается без ограничения вида.

В монографии *PhEur* в качестве сырья указаны листья и цветки, которые заготавливают от боярышника однопестичного — *Crataegus monogyna*, боярышника сглаженного — *Crataegus laevigata* (Poired) D.C. (syn. боярышник колючий — *C. oxyacantha* L.), их гибридов и реже встречающегося боярышника пятипестичного — *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit ex Willd., боярышника черного — *Crataegus nigra* Waldst. et Kit и боярышника азаелля — *Crataegus azarella* Griseb.

Задание 2. Проведите анализ цветков боярышника в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. VIII, рис. 1). Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 8 ГФ XI. Смесь цельных щитковидных, реже зонтиковидных соцветий и их частей — отдельных цветков, бутонов, цветоножек, лепестков, тычинок и пыльников. Цветки правильные, с двойным околоцветником, состоящим из 5 продолговато-треугольных, треугольных или узких ланцетных зеленоватых чашелистиков и 5 овальных буровато- или желтовато-белых лепестков; тычинок до 20, с красными пыльниками, столбиков 1—5; цветоножки обычно голые или слабоопушенные, длиной до 35 мм. Диаметр распустившихся цветков — 10—15 мм, бутонов — 3—4 мм. Запах слабый, своеобразный. Вкус слабогорький, слизистый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков боярышника. Обратите внимание на содержание действующих веществ в цветках боярышника (ГФ XI) и цветках с листьями (*PhEur*).

Числовые показатели. Гиперозида — не менее 0,5 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3,5 %; других частей боярышника (веточки, листья) — не более 6 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид — не менее 1,5 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %; одревесневших веток с диаметром более 2,5 мм — не более 8 %; органической примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что цветки боярышника применяют в качестве сердечно-сосудистого средства. Запишите в лабораторном журнале препараты цветков боярышника.

ПЛОДЫ БОЯРЫШНИКА — *Fructus Crataegi*

Рус. <i>Боярышник, виды</i> Лат. <i>Crataegus spp.</i> Укр. <i>Глід, види</i> Англ. <i>Hawthorn, Maybush</i> Фр. <i>Aubepine, aubepine epineuse, bois de mai</i>	Собранные в фазу полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев различных видов боярышника (<i>Crataegus</i>), сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>
--	---

Задание 1. Запишите в лабораторный журнал название сырья на русском и латинском языке.

Задание 2. Проведите анализ плодов боярышника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что монография *PhEur* распространяется на плоды боярышника однопестичного *Crataegus monogyna*, боярышника сглаженного — *Crataegus laevigata*, их гибриды и смеси. АНД не допускает содержание плодов других видов: боярышника пятипестичного — *Crataegus pentagyna*, боярышника черного — *Crataegus nigra* и боярышника азарелля — *Crataegus azarolus*, которые содержат более трех косточек.

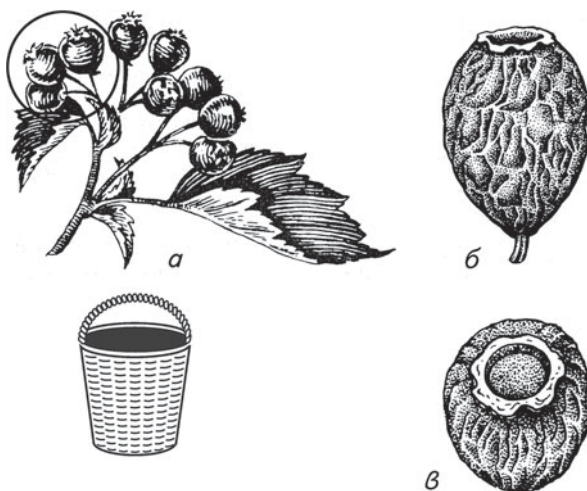


Рис. 8.16. Боярышник кроваво-красный:
а — побег с плодами; б — плод сбоку; в — плод сверху

Внешние признаки по ст. 32 ГФ XI. Плоды яблокообразные, от шаровидной до эллипсоидальной формы, твердые, морщинистые, длиной 6—14 мм, шириной 5—11 мм, сверху с кольцевой оторочкой, образованной сросшимися чашелистиками. В мякоти плода находятся 1—5 деревянистых косточек, имеющих неправильную треугольную, овальную или сжатую с боков форму. Поверхность косточек ямчато-морщинистая или бороздчатая по спинке. Цвет плодов — от желто-оранжевого и буровато-красного до темно-бурого или черного, иногда с беловатым налетом выкристаллизовавшегося сахара. Запах отсутствует. Вкус сладковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов боярышника. Обратите внимание, что стандартом в ГФ XI является флавоноловый гликозид гиперозид, а в *PhEur* — антоцианидин.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид — не менее 0,06 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 3 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; подгоревших плодов — не более 2 %; плодов недозрелых (буровато-зеленых) — не более 1 %; плодов, поврежденных вредителями, дробленых, отдельных косточек, веточек, плодоножек, в том числе отделенных при анализе, — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Суммы антоцианидинов в пересчете на цианидина хлорид — не менее 1,0 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 5 %; плодов пораженных — не более 5 %; примесей — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что плоды боярышника применяют в качестве сердечно-сосудистого средства. Запишите в лабораторном журнале препараты плодов боярышника.

ТРАВА ЧЕРЕДЫ — *Herba Bidentis*

<p>Рус. <i>Черёда трёхраздельная</i> Лат. <i>Bidens tripartita</i> Укр. <i>Черёда трироздільна</i> Англ. <i>Beggar ticks, Bur Marigold, Tickseen</i> Фр. <i>Bident triparti</i></p>	<p>Собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего и культивируемого травянистого растения череды трехраздельной — <i>Bidens tripartita</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i></p>
---	--



Рис. 8.17. Черёда трёхраздельная (а) и возможная примесь: б — черёда поникшая; 1 — внешний вид; 2 — лист

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 8.17 и описанию, приведенному в табл. 8.9, череду трехраздельную и другие виды рода *Bidens*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы череды в сравнении со стандартным образцом сырья.

Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на форму листьев и отсутствие язычковых цветков в соцветии. Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 45 ГФ XI. Олиственные стебли и их кусочки, цельные или измельченные листья и цветочные корзинки. Листья супротивные, на коротких сросшихся основаниях черешках, срединные — 3—5-раздельные с ланцетными пальчатыми долями, верхушечные — цельные, широколанцетные, длиной до 15 см. Стебли округло-овальные, продольно-бороздчатые, толщиной до 0,8 см. Соцветия — корзинки диаметром 0,6—1,5 см. Наружные листочки обертки в количестве 3—8, зеленые, удлинненно-ланцетные, опушенные по краю, равные по размеру корзинке или в 2 раза превышающие ее. Внутренние листочки обертки более короткие, удлинненно-овальные, по краю пленчатые, буровато-желтые с многочисленными темно-фиолетовыми жилками. Цветки мелкие, трубчатые — с двумя зазубренными остиями вместо чашечки. Цвет листьев — зеленый или буровато-зеленый, стеблей — зеленый или зеленовато-фиолетовый, цветков — грязновато-желтый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа череды с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 8.18).

Таблица 8.9

Отличительные признаки череды трехраздельной и сходных видов

Название растения	Листья	Соцветия и цветки	Семянки
Черда трехраздельная — <i>Bidens tripartita</i>	Черешковые (черешки крылатые), 3-, реже 5-раздельные, с ланцетными пальчатыми долями, из которых средняя — более крупная; на верхушке стеблей и боковых ветвей листья цельные	Корзинки прямостоячие, длина их почти равна ширине; внутренние листочки обертки значительно короче наружных, овальные, бурожелтые, с многочисленными темно-бурыми жилками по спинке и пленчатой каймой по краю. Язычковые цветки отсутствуют, трубчатые желтые, обоеполые	Плоские, зеленовато-бурые, с 2—3 зазубренными остями; верхние грани и ости покрыты шипиками
Черда поникшая — <i>Bidens cernua</i>	Сидячие, цельные, удлинено-ланцетные, пальчато-зубчатые	Корзинки поникающие, ширина их в 2—3 раза превышает высоту; внутренние листочки обертки широко-яйцевидные, буровато-зеленые, почти одинаковой длины с цветками. Цветки желтого цвета	Ребристые, с 4 зазубренными остями
Черда лучистая — <i>Bidens radiata</i>	Черешковые, глубоко 3—5-раздельные, остропильчатые	Корзинки прямостоячие, ширина их в 2—3 раза превышает высоту; наружные листочки обертки (9—14) желтоватые. Язычковых цветков нет, трубчатые — желтые	Плоские с 2—3 остями
Черда олиственная — <i>Bidens frondosa</i>	3- или 5-рассеченные (реже 7-рассеченные) с ланцетными остропильчатыми долями, черешки длинные не крылатые; верхние листья сидячие	Корзинки полушаровидные; язычковые цветки отсутствуют, трубчатые цветки оранжевые	Клиновидные, сплюснутые, волосистые, на каждой стороне имеют по одному срединному ребрышку, на верхушке с 2 остями, которые вдвое короче семянки

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы череды. Объясните, почему ограничивается количество стеблей в ЛРС? Подумайте, как можно снизить содержание стеблей при заготовке?

Числовые показатели. Полисахаридов — не менее 3,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 14 %; пожелтевших, побуревших и почерневших частей растения — не более 8 %; стеблей, в том числе отделенных при анализе, — не более 40 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву череды применяют как слабое диуретическое и потогонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты череды.

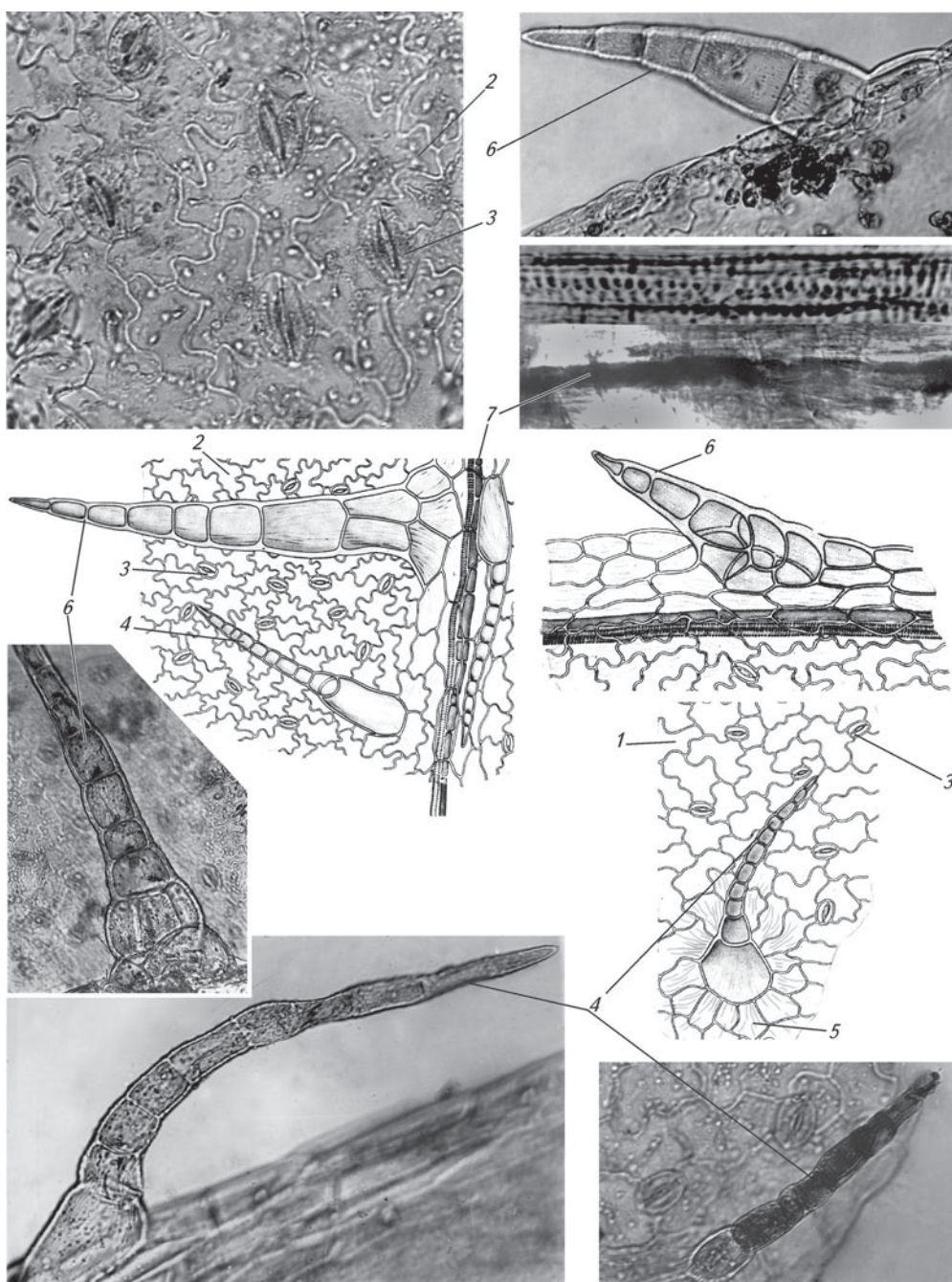


Рис. 8.18. Микроскопия листа череды:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица с 3—5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 4 — простые многоклеточные тонкостенные гусеницеобразные волоски с бурым содержимым; 5 — многоклеточная розетка у основания волоска; 6 — простые толстостенные волоски по краю листа и жилкам; 7 — секреторные ходы с бурым содержимым вдоль жилок

ЦВЕТКИ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ — *Flores Sambuci nigrae*

Рус. <i>Бузина черная</i> Лат. <i>Sambucus nigra</i> Укр. <i>Бузина чорна</i> Англ. <i>European elder</i> Фр. <i>Sureau noir, hautbois, sambuc</i>	Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины черной — <i>Sambucus nigra</i> L., сем. жимолостных — <i>Caprifoliaceae</i>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 8.19 и описанию, приведенному в табл. 8.10, бузину черную и другие виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языке.

Таблица 8.10

Отличительные признаки видов бузины

Признаки	Бузина черная — <i>Sambucus nigra</i>	Бузина кистевая — <i>Sambucus racemosa</i>	Бузина травянистая — <i>Sambucus ebulus</i>
Жизненная форма	Кустарник	Кустарник	Травянистый многолетник
Высота, м	До 7	До 2—4	До 2
Прилистники	Отсутствуют	Отсутствуют	Ланцетные
Соцветия	Щитковидные, многочисленные, поникающие	В очертании яйцевидные метелки	Щитковидные, единичные, прямостоячие
Плоды	Черные	Красные	Черные

Задание 2. Проведите анализ цветков бузины черной в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. VIII, рис. 4). Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки
по ст. 10 ГФ XI. Отдельные цветки и бутоны на коротких голых цветоножках или без них. Цветки со слабозаметной 5-зубчатой спайнолистной чашечкой и венчиком из 4—5 лепестков, сросшихся у основания, диаметром до 5 мм. Тычинок 5,



Рис. 8.19. Бузина обыкновенная:
а — цветущий побег; б — плоды

приросших к трубке венчика, завязь полунижняя, 3-гнездная. Цвет желтоватый. Запах ароматный. Вкус пряный.

Задание 3. Сравните числовые показатели ГФ XI и *PhEur*, характеризующие доброкачественность цветков бузины черной.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; побуревших цветков — не более 8 %; других частей растения (цветоножек, веточек, соцветий и листьев) — не более 10 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, — не более 8 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы флавоноидов, в пересчете на изокверцитрин, — не менее 0,8 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %; цветков, изменивших окраску, побуревших — не более 15 %; грубых цветоножек — не более 8 %.

Задание 4. Известно, что цветки бузины черной применяют как потогонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты бузины черной.

ТРАВА ЭРВЫ ШЕРСТИСТОЙ — *Herba Aervae lanatae*

Рус. *Эрва шерстистая (пол-пала)*

Лат. *Aerva lanata*

Укр. *Ерва шерстиста*

Собранная в фазу цветения и начала плодоношения и высушенная трава с корнями культивируемого травянистого растения эрвы шерстистой — *Aerva lanata* L., сем. амарантовых — *Amaranthaceae*



Рис. 8.20. Эрва шерстистая

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 8.20 эрву шерстистую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание на коммерческое название сырья — «пол-пала».

Задание 2. Проведите анализ травы эрвы шерстистой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что трава заготавливается с корнями.

Внешние признаки по ВФС 42У-18-626—98. Цельные и частично

измельченные олиственные побеги, листья, соцветия, отдельные цветки, плоды и корни. Стебли цилиндрической формы со слабо выраженными беловатыми ребрами, опушенные, длиной до 20 см, диаметром до 1 см. На изломе видна серовато-зеленая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Листья короткочерешковые, эллиптические или почти округлые, заостренные, цельнокрайние, опушенные, снизу более интенсивно, длиной до 2 см, шириной до 1,5 см. Цветки мелкие, невзрачные, собранные в плотные колосовидные соцветия или одиночные; каждый цветок при основании с кроющим листом и двумя прицветниками. Околоцветник простой, сухой, пленчатый, листочки его беловато-зеленоватые, тычинок 5, при основании сросшихся в пленчатую трубочку с линейными придатками, окружающую завязь. Пыльники двухгнездные. Пестик с верхней завязью, длинным столбиком и двухлопастным рыльцем. Плоды — коробочки, округлые, слегка уплощенные с боков, с удлинением носиком, иногда с остающимся двухлопастным рыльцем. Корни длиной до 15 см, диаметром до 0,7 см, с немногочисленными боковыми ответвлениями или без них. Поверхность корня — продольно-морщинистая, боковых ответвлений — гладкая. Цвет стеблей — от зеленого до желто-зеленого с продольными беловатыми ребрами. Цвет листьев — зеленый, снизу более светлый; цветков — беловато-зеленый или светло-желтый, плодов — от зеленого до светло-коричневого, корней — снаружи беловато-серый, на изломе белый. Запах своеобразный. Вкус с ощущением слизистости.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы эрвы шерстистой.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на рутин — не менее 0,3 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 8 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что траву эрвы шерстистой применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты эрвы шерстистой.

ТРАВА ХВОЩА ПОЛЕВОГО — *Herba Equiseti arvensis*

Рус. <i>Хвощ полевой</i>	Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения хвоща полевого — <i>Equisetum arvense</i> L., сем. хвощевых — <i>Equisetaceae</i>
Лат. <i>Equisetum arvense</i>	
Укр. <i>Хвощ польовий</i>	
Англ. <i>Pine grass, field horsetail</i>	
Фр. <i>Prêle des champs, queue de rat, queue de renard</i>	

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 8.21 и описанию, приведенному в табл. 8.11, хвощ полевой и другие виды хвоща. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы хвоща полевого в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. VIII, рис. 2). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

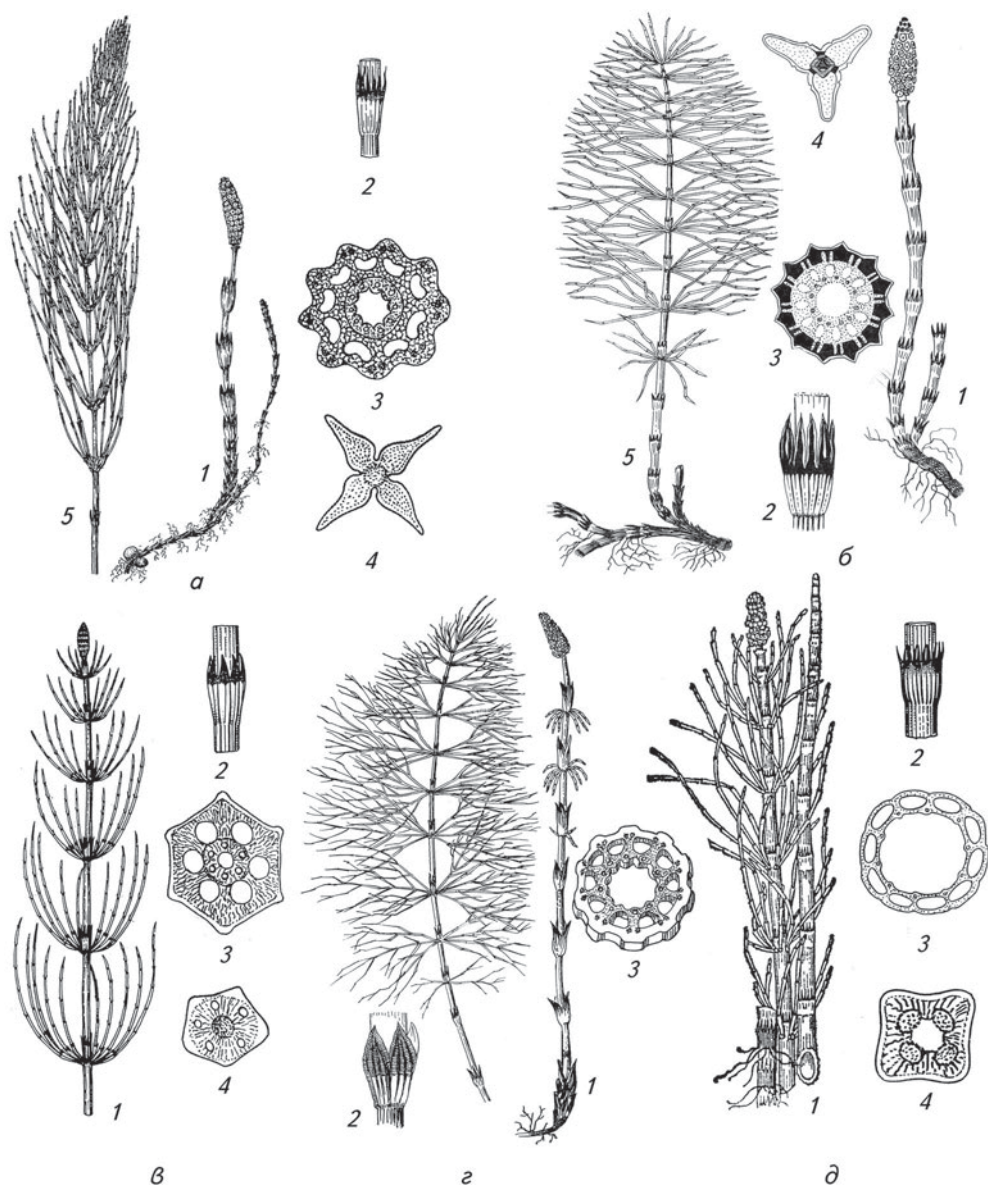


Рис. 8.21. Хвощ полевой (а) и возможные примеси:

б — хвощ луговой; в — хвощ болотный; г — хвощ лесной; д — хвощ речной; 1 — споросный побег; 2 — листовое влагалище; 3 — поперечный срез стебля; 4 — поперечный срез веточки; 5 — вегетативный побег

Внешние признаки по ст. 50 ГФ XI. Целые и частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые, с 6—18 продольными ребрышками, почти от основания мутовчато-ветвистые, с полыми междоузлиями и утолщениями в узлах. Ветви неразветвленные, членистые, направленные косо вверх, 4—5-гранные, без полости. Влагалища стеблей цилиндрические, длиной 4—8 мм, с треугольно-ланцетными, темно-бурыми, белоокаймленными по краю зубцами, спаянными по 2—3. Влагалища веточек зеленые с 4—5 коричневыми длиннооттянутыми зубчиками. При обрывании ветвей на стебле удерживаются только первые короткие членики. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус слегка кисловатый.

Таблица 8.11

Отличительные признаки видов хвоща

Название растения	Стебли (стерильные)	Влагалища стеблей	Ветки
Хвощ полевой — <i>Equisetum arvense</i>	Ярко-зеленые, жесткие, членистые, высотой 30—40 см, ребристые, без кремнистых бугорков	Цилиндрические, зубчатые; зубцы треугольно-ланцетные, черноватые, окаймленные белой каймой, сросшиеся по 2—3; длина их равна половине длины трубочки	Направленные косо вверх, неразветвленные, 4—5-гранные
Хвощ луговой— <i>Equisetum pratense</i>	Сизо-зеленые, высотой 30—50 см, ребристые, покрытые кремнистыми бугорками	Цилиндрические, бокальчатые; зубцы несросшиеся, широколанцетные, с мало-заметной каймой	Оттопыренные или дуговидно отогнутые вниз, неразветвленные
Хвощ болотный — <i>Equisetum palustre</i>	Зеленые, глубоко-ребристые (с выпуклыми ребрами), высотой 15—50 см	Цилиндрические, колокольчатые; широколанцетные, черные, с широкой белой каймой	Направленные вверх и изогнутые дуговидно внутрь
Хвощ лесной — <i>Equisetum sylvaticum</i>	Ярко-зеленые, нежесткие, высотой 10—50 см, на ребрах имеют 2 ряда шипиков (лупа ×10)	Бокальчато-цилиндрические; зубцы острые, светло-коричневые, обычно сросшиеся по 2—5	Понижающие, тонкие, отклоненные вниз, вторично ветвящиеся
Хвощ речной (хвощ топяной) — <i>Equisetum fluviatile</i> (<i>Equisetum heleocharis</i>)	Зеленые, неветвистые (или ветвистые вверх), толстые, мягкие, высотой 30—150 см, со слегка выпуклыми ребрами	Цилиндрические, блестящие, прижатые к стеблю; нижние — черные, сближенные, верхние — зеленые, удлиненные, зубцы узколанцетные черные, с мало-заметной белой каймой	Короткие 4—11-гранные, малочисленные

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы хвоща полевого. Обратите внимание на количество золы в сырье. Вспомните, какими минеральными элементами богат хвощ.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 24 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной,— не более 12 %; других частей растения — не более 1 %; других видов хвоща — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %, минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что траву хвоща полевого применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты хвоща полевого.

Примечание. Микроскопическое исследование травы хвоща предусмотрено в теме «Сапонины»

КОРНИ СОЛОДКИ — *Radix Glycyrrhizae*

Рус. Солодка голая, солодка гладкая, лакричник Лат. <i>Glycyrrhiza glabra</i> Укр. Солодка гола, солодець, солодковий корінь Англ. Licorice, Liquorice, sweet word, sweet root Фр. Régisse, bois doux, réglisse glabre	Собранные в разное время года корни и подземные побеги многолетних дикорастущих травянистых растений солодки голой — <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. и солодки уральской — <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i>
--	---

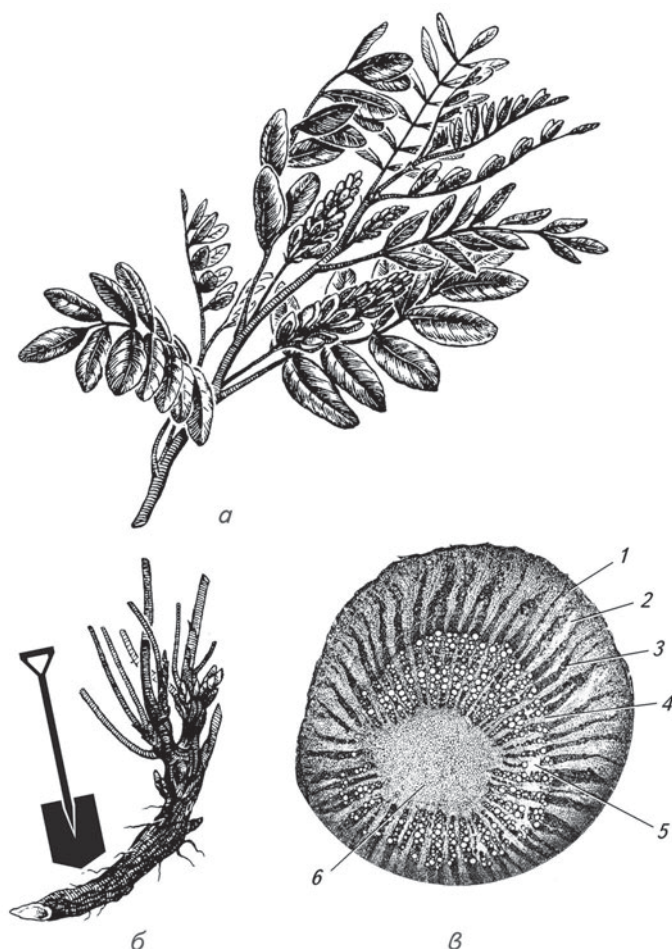


Рис. 8.22. Солодка голая:

a — цветущий побег; *б* — корень; *в* — поперечный срез корневища (в корне сердцевина отсутствует): 1 — пробка; 2 — кора; 3 — ситовидные трубки; 4 — камбий; 5 — древесина; 6 — сердцевина

невище до 15 см толщиной. Поверхность неочищенных корней и побегов слегка продольно-морщинистая, покрытая бурой пробкой; очищенное сырье снаружи от светло-желтого до буровато-желтого цвета с незначительными остатками пробки; излом светло-желтый, волокнистый. Запах отсутствует. Вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий.

Под лупой. Строение корней и подземных побегов беспучковое. На поперечном разрезе видны многочисленные широкие сердцевинные лучи, придающие корням ясно лучистое строение, в ксилеме широкие просветы сосудов. Вдоль сердцевинных лучей часто образуются радиальные трещины. У побегов имеется небольшая сердцевина, у корней сердцевины нет.

Задание 3. Известно, что корни солодки применяют как отхаркивающее, противовоспалительное и противоязвенное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты солодки на основе флавоноидов.

Примечание. Микроскопическое изучение корня солодки предусмотрено в теме «Сапонины».

Задание 1. Сравните по гербарным образцам и рис. 8.22 солодку голую и солодку уральскую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней солодки визуальным осмотром и под лупой в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVIII, рис. 1). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки неочищенных корней. Обратите внимание на цвет и вкус сырья.

Внешние признаки по ст. 573 ГФ X. Куски корней и подземных побегов цилиндрической формы различной длины, толщиной от 0,5 до 5 см и более. Встречаются куски корней, переходящие в сильно разросшееся кор-

КОРНИ СТАЛЬНИКА — *Radices Ononidis*

Рус. <i>Стальник полевой</i> Лат. <i>Ononis arvensis</i> Укр. <i>Вовчуг польовий</i> Англ. <i>Restharrow, Cammock ononis</i> Фр. <i>Espace de ononis</i>	Собранные осенью и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения стальника полевого (пашенного) — <i>Ononis arvensis</i> L., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i> .
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам и рис. 8.23 стальник полевой и стальник колючий (*Ononis spinosa*). Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что корни стальника полевого включены в ГФ XI, а стальника колючего (цв. вкл. IX, рис. 1) — в *PhEur*.

Задание 2. Проведите анализ корней стальника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 67 ГФ XI. Цельные или разрезанные корни длиной до 40 см, толщиной 0,5—2,5 см. Корни цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые, твердые, деревянистые. Поверхность корней продольно-бороздчатая; пробка местами отслаивается; излом волокнистый. Цвет корня снаружи — светло-коричневый, на изломе — желтовато-белый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня стальника, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 8.24 и цв. вкл. IX, рис. 2).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней стальника. Обратите внимание на содержание изофлавоноидов. Сравните с числовыми показателями корней стальника колючего по *PhEur*.



Рис. 8.23. Стальник полевой:

a — внешний вид; *б* — корень; *в* — поперечный срез корня

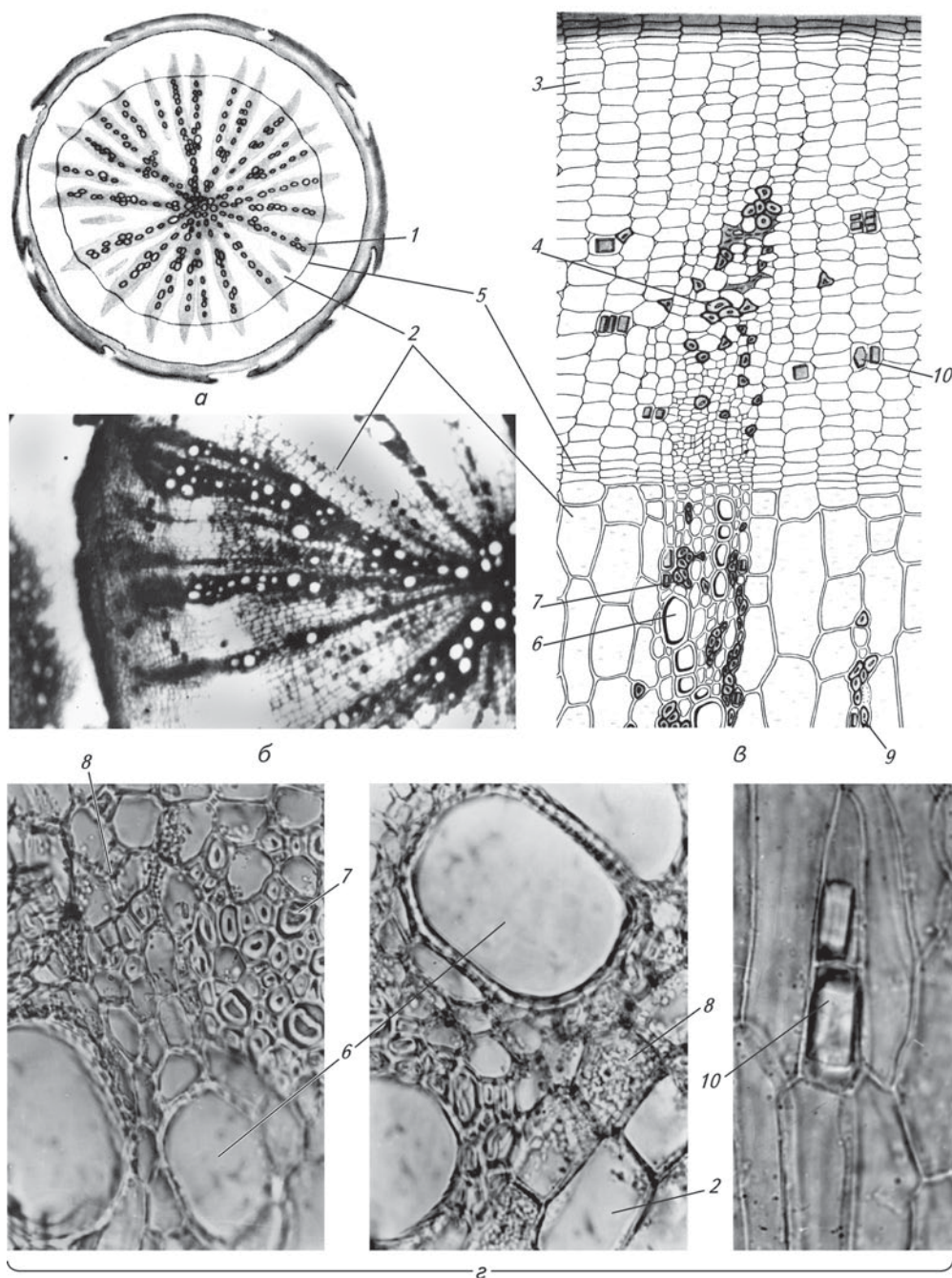


Рис. 8.24. Микроскопия корня стальника:

a — схема поперечного среза; *б* — часть поперечного среза; *в* — фрагмент вторичной коры и древесины; *г* — фрагменты древесины; 1 — лучистое строение: элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами; 2 — широкие многорядные сердцевинные лучи; 3 — крупные клетки запасающей паренхимы; 4 — лубяные волокна, расположенные одиночно или группами; 5 — камбий; 6 — сосуды ксилемы; 7 — трахеиды; 8 — клетки древесинной паренхимы с простыми и 2—4-сложными крахмальными зёрнами; 9 — тяжи либриформы; 10 — клетки с призматическими кристаллами кальция оксалата

Числовые показатели. Изофлавоноидов — не менее 1,5 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; корней, почерневших в изломе, — не более 1 %; других частей стальника — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели корней стальника колючего по PhEur. Экстрактивных веществ, извлекаемых 60 %-ным спиртом, — не менее 15 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 8 %; посторонней примеси — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что корни стальника применяют как гемостатическое и слабое слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты стальника. Укажите, какие еще виды фармакологической активности присущи препаратам стальника.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определите растение по гербарным образцам. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства, укажите условия сбора, сушки, хранения сырья, препараты и применение.
2. Напишите латинские названия сырья, лекарственных растений и семейства: аронии черноплодной, василька синего, софоры японской, пустырника, горца перечного, горца почечуйного, горца птичьего, бессмертника песчаного, пижмы обыкновенной, сушеницы топяной, боярышника кроваво-красного, хвоща полевого, эрвы шерстистой, череды трехраздельной, солодки голой, бузины черной и стальника полевого.
3. Назовите латинские названия лекарственных растений, содержащих флавоноиды, которые относятся к семейству: сложноцветных, бобовых, гречишных, розоцветных.
4. Назовите места произрастания бессмертника песчаного, горца перечного, горца почечуйного, горца птичьего, пустырника сердечного и пятилопастного, сушеницы топяной, череды трехраздельной, хвоща полевого, солодки голой, стальника полевого. Охарактеризуйте технику сбора сырья.
5. Назовите недопустимые примеси к цветкам бузины, бессмертника песчаного и пятилопастного, траве горца перечного, пустырника, сушеницы топяной, череды трехраздельной, хвоща полевого, солодки голой. Укажите морфологические отличительные признаки.
6. По каким признакам можно отличить горец перечный от горца почечуйного в природе?
7. По каким микродиагностическим признакам можно отличить горец перечный от горца почечуйного?
8. Назовите анатомические диагностические признаки пустырника, хвоща, череды, стальника.
9. Перечислите латинские названия ЛР, ЛРС и семейства, которые применяются как Р-витаминные, гипотензивные, желчегонные, диуретические, слабительные, противоязвенные, противоаллергические, гемостатические или седативные средства.
10. Перечислите латинские названия ЛР и ЛРС, которые применяются для улучшения мозгового кровообращения, для лечения болезней почек и мочевого пузыря, болезней пищеварительной системы, болезней сердечно-сосудистой системы.
11. Напишите латинские названия сырья и ЛР, содержащих: флавоны, флавонолы, С-гликозиды флавоноидов, халконы, ауруны, изофлавоны.





Антраценпроизводные — группа фенольных соединений, в основе которых лежит ядро антрацена различной степени окисления и конденсации мономерных форм. Расположение гидроксильного радикала в α , β или γ положении меняет физико-химические и терапевтические свойства данных соединений.

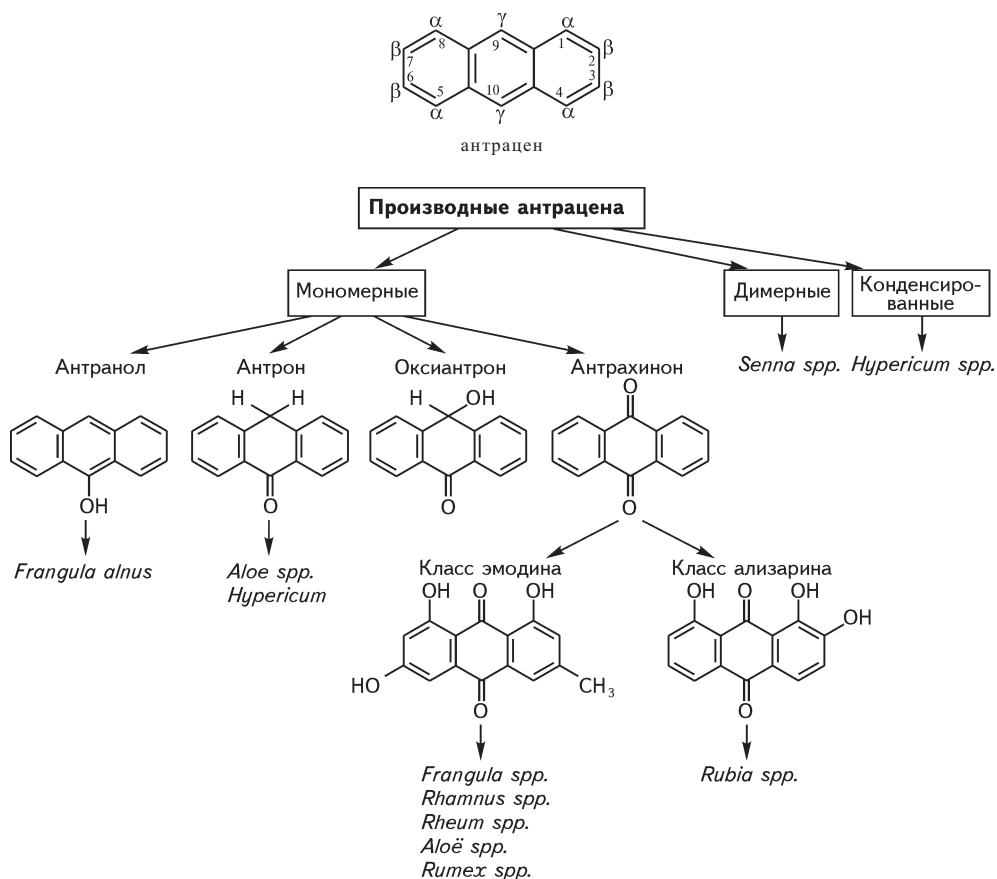


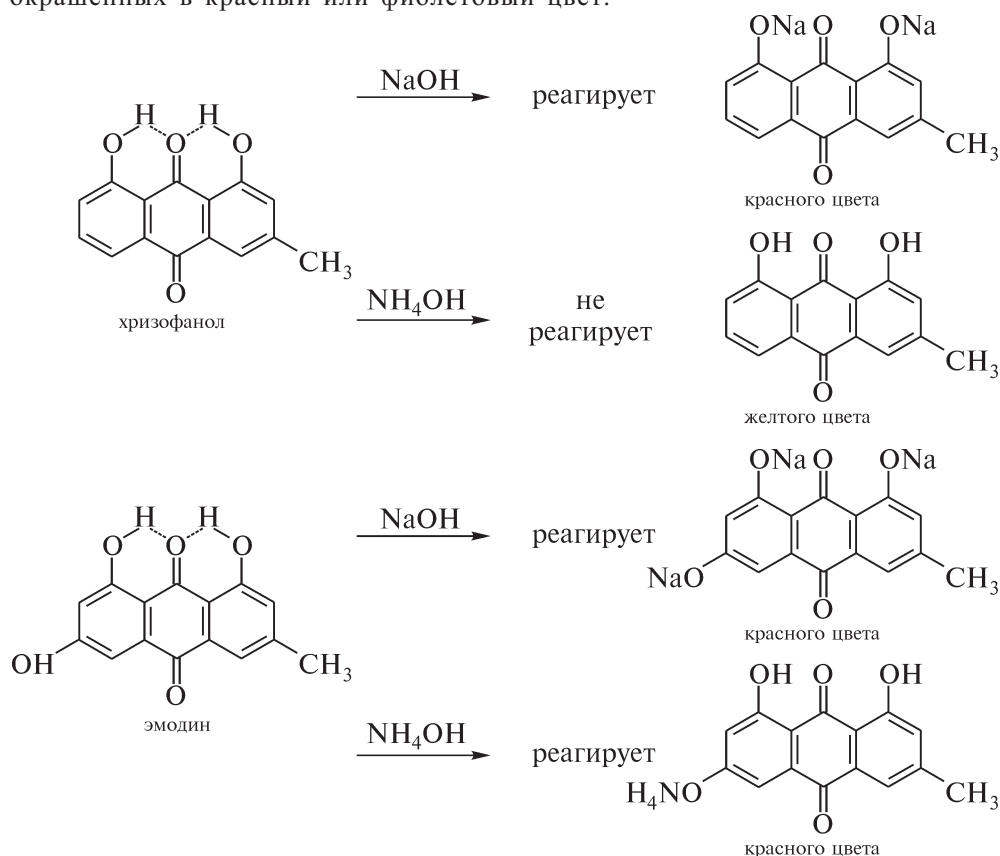
Рис. 9.1. Схема классификации производных антрацена

В ЛРС содержатся агликоны и гликозиды производных антрацена с преобладанием последних. Медицинское значение имеет весь комплекс антраценпроизводных.

Физико-химические свойства. Антраценпроизводные — кристаллические вещества, имеющие окраску от бледно-желтой до красной. Агликоны хорошо растворяются в эфире, хлороформе, спиртах, хуже в бензоле, гексане; в воде не растворяются. Гликозиды не растворимы в органических растворителях, но растворимы в низших спиртах, водно-спиртовых растворах (50—80 %), ацетоне, а некоторые — в воде.

При нагревании измельченного ЛРС свыше 210 °С антраценпроизводные сублимируются.

В производных антрахинона гидроксильная группа в α -положении образует с карбонильными группами внутримолекулярные водородные связи, поэтому подобные соединения взаимодействуют только с растворами едких щелочей и не взаимодействуют с растворами карбонатов щелочных металлов и аммиака. Антрахиноны, имеющие свободную гидроксильную группу в β -положении, более реакционноспособны и вступают в реакции с растворами едких щелочей, гидрокарбонатов и аммиака с образованием солей, окрашенных в красный или фиолетовый цвет.



С солями тяжелых металлов гидроксидантрахиноны образуют комплексные соединения, окрашенные в яркие цвета, которые называются «лаки» и используются в качестве красителей.

Большинство производных антрацена флуоресцируют в УФ-свете. Характер флуоресценции зависит от степени окисленности и расположения заместителей: антрахиноны имеют оранжевую, розовую, красную, огненно-красную или фиолетовую флуоресценцию; антранолы и антроны — желтую, голубую или синюю.

Выделение. Антраценпроизводные экстрагируют из ЛРС спирто-водными смесями, чистыми низшими спиртами или водой. Для отделения агликонов от гликозидов экстракцию сырья проводят хлороформом или хлористым метилом. Последующей экстракцией того же сырья спиртом, спирто-водными смесями или водой (в зависимости от вида сырья) получают сумму антрагликозидов. Для разделения смеси агликонов или гликозидов на отдельные компоненты используют различную реакционную способность их по отношению к щелочам или колоночную хроматографию на силикагеле или полиамиде.

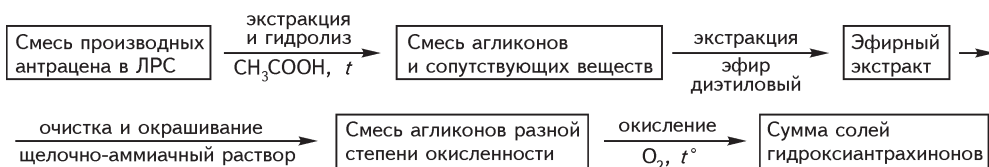
Качественные реакции и хроматография. Для идентификации ЛРС, содержащего антрахиноны, ГФ XI предлагает качественную реакцию со щелочью, которая состоит из следующих этапов: 1) экстракция антраценпроизводных спиртовым раствором щелочи; 2) разрушение фенолятов кислотой хлористоводородной; 3) экстракция агликонов эфиром; 4) добавление водного раствора аммиака к эфирному экстракту. По окрашиванию водного и эфирного слоя судят о наличии α - или β -оксипроизводных антрахинона.

Обнаружить антраценпроизводные также можно после возгонки, проведя окрашивание сублимата раствором щелочи в красный или фиолетовый цвет.

Для хроматографического разделения производных антрацена в тонких слоях сорбента применяют петролейный эфир, толуол, ксилол в чистом виде или с насыщением их полярным растворителем (метанолом или водой). Системы растворителей описаны в специальной литературе.

Обнаружение производных антрацена на хроматограмме не представляет затруднений, так как большинство из них имеет специфическую окраску в видимом свете и флуоресценцию в УФ-свете (желтую, оранжевую, оранжево-красную; восстановленные формы — зеленовато-голубую). После обработки хроматограмм раствором едких щелочей или натрия гидрокарбоната пятна приобретают желтую, красную или фиолетовую окраску в видимом свете.

Количественное определение. Фармакопейные статьи ГФ XI предлагают определять количество агликонов антрахинона колориметрическим или спектрофотометрическим методом. Ход определения антраценпроизводных в коре крушины представлен следующим образом:



Количественное определение производных антрацена также можно провести потенциометрическим титрованием в неводных растворителях. Антрахиноны, имеющие хиноидную структуру, могут восстанавливаться, что используют при полярографическом определении. Однако в растительных экстрактах и суммарных препаратах этот метод не дает удовлетворительных результатов.

Европейская фармакопея предусматривает при установлении доброкачественности ЛРС определять сумму гидроксидантрагликозидов или отдельные соединения. Например, в коре каскары определяют гидроксидантраценовые гликозиды и сумму каскарозидов.

Биологическая активность. Антраценпроизводные участвуют в окислительно-восстановительных процессах как в растительных, так и животных организмах, проявляют бактерицидную и спазмолитическую активность. Они используются как слабительные (класс эмодина), психотропные (гиперицин), противовоспалительные (восстановленные мономеры класса эмодина), нефролитические (класс ализарина), противоопухолевые (антрациклины) и влияющие на активность различных ферментов средства.

Химический анализ ЛРС, содержащего антрахиноны и другие производные антрацена

Задание 1. Проведите фармакопейную реакцию, позволяющую обнаружить производные антрахинона. Объясните, почему эмодин переходит в раствор аммиака, а хризофанол остается в слое органического растворителя?

Реакция со щелочью. Порошок сырья (кора крушины) в количестве 0,5 г помещают в колбу вместимостью 25 мл, приливают 10 мл 10 %-ного спиртового раствора калия гидроксида, присоединяют обратный холодильник, нагревают на кипящей водяной бане 10 мин, охлаждают и фильтруют. Фильтрат подкисляют разведенной кислотой хлористоводородной до слабокислой реакции, о чем свидетельствует изменение окраски от красной до желтой. 10 мл раствора переносят в делительную воронку, прибавляют 10 мл эфира и взбалтывают. Эфирный слой окрашивается в желтый цвет.

5 мл эфирного извлечения переносят в другую делительную воронку и взбалтывают с 5 мл раствора аммиака. Аммиачный раствор окрашивается в красный цвет (эмодин), а эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризофанол).

Задание 2. Выделите антраценпроизводные из лекарственного растительного сырья. Проведите обнаружение гидроксидантрахинонов методом тонкослойной хроматографии. Зарисуйте схему хроматограммы в лабораторный журнал, рассчитайте величины R_f . Сделайте заключение о наличии антраценпроизводных в исследуемом образце сырья.

Методика. 0,3 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 20 мл, приливают 5 мл 96 %-ного спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане 15 мин. После охлаждения надосадочную жидкость капилляром наносят на линию старта пластинки, покрытой слоем силикагеля; параллельно наносят растворы стандартных образцов антрахинонов.

Для разделения агликонов пластинку помещают в камеру с системой растворителей толуол—ацетон—50 %-ная кислота уксусная (4:1:0,5); для разделения гликозидов — этилацетат—метанол—вода (100:17:13). Когда фронт растворителей пройдет расстояние 10—11 см, пластинку вынимают, высушивают в вытяжном шкафу и просматривают хроматограмму в видимом и УФ-свете до и после обработки 5 %-ным раствором калия гидроксида. Отмечают окраску пятен стандартных образцов и экстракта.

Задание 3. Проведите количественное определение антрахинонов в коре крушины. **NB! Работу по экстракции проводят под тягой.** Произведите расчеты и сделайте заключение о соответствии исследуемого сырья требованиям ГФ XI (не менее 4,5 % производных антрацена).

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером около 1 мм. Около 0,05 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу с обратным холодильником вместимостью 100 мл и прибавляют 7,5 мл кислоты уксусной ледяной. Смесь нагревают на кипящей водяной бане в течение 15 мин для экстракции и гидролиза антрагликозидов.

NB! При работе с эфиром необходимо **строго** выполнять правила противопожарной безопасности, учитывая его легкую воспламеняемость.

После охлаждения в колбу добавляют через холодильник 30 мл эфира и кипятят на водяной бане 15 мин. Извлечение охлаждают, фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 300 мл и вату промывают 20 мл эфира. Вату переносят обратно в колбу, прибавляют 30 мл эфира и кипятят

10 мин. Охлажденное эфирное извлечение фильтруют через вату в ту же делительную воронку. Колбу дважды ополаскивают эфиром (по 10 мл) и фильтруют через ту же вату. К объединенным извлечениям осторожно по стенкам прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора и осторожно взбалтывают 5—7 мин, охлаждая воронку под струей воды.

После полного расслоения прозрачный красный нижний слой, не фильтруя, сливают в мерную колбу вместимостью 200 мл, а эфирный слой обрабатывают порциями по 20 мл щелочно-аммиачного раствора до прекращения окрашивания нижнего слоя, сливают окрашенные растворы в ту же мерную колбу и доводят объем колбы до метки тем же щелочно-аммиачным раствором.

25 мл полученного раствора помещают в колбу вместимостью 50 мл и нагревают 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником с целью перевода восстановленных форм антрахинона в окисленные. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре КФК при длине волны 540 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения щелочно-аммиачный раствор. Концентрацию производных антрацена в колориметрируемом растворе определяют по калибровочному графику. Содержание производных антрацена в пересчете на истизин (1,8-дигидроксиантрахинон) в процентах к абсолютно сухому сырью вычисляют по формуле

$$X = \frac{C \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где C — содержание производных антрацена в 1 мл, найденное по градуировочному графику, г;

m — масса сырья, г;

W — влажность сырья, %.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «антраценпроизводные» как группы БАВ.
2. Охарактеризуйте строение и классификацию антраценпроизводных (приведите примеры соединений из каждой подгруппы и класса).
3. Охарактеризуйте физические и химические свойства антраценпроизводных.
4. Охарактеризуйте суть реакции Борнтрегера.
5. Чем обусловлено различие химических свойств гидроксиантрахинонов, содержащих α - и β -гидроксигруппы в молекуле?
6. В какой форме антрахиноны находятся в ЛР и ЛРС?
7. Что определяют в коре крушины фармакопейным методом (ГФ XI): только сумму агликонов, только сумму гликозидов или общую сумму агликонов и гликозидов?
8. Какова роль кислоты уксусной ледяной в проведении количественного определения антрахинонов фармакопейным методом (ГФ XI)?
9. Как контролируется полнота экстракции антраценпроизводных из эфирного раствора в ходе количественного определения?
10. Объясните на примере антрахинонов зависимость «химическая структура — биологическая активность».
11. Перечислите ЛРС, содержащие антрахиноны, которое заготавливают в Украине.
12. Перечислите ЛРС, содержащие антрахиноны, которое импортируют в Украину.



13. Какую биологическую активность проявляют конденсированные антраценпроизводные, содержащиеся в траве зверобоя продырявленного?
14. Перечислите виды биологической активности производных антрахинона.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего антрахиноны

Объекты для лабораторного исследования: кора крушины, кора каскары, плоды жостера, корни ревеня, корни щавеля конского, листья алоэ, листья и плоды сенны, корневища и корни марены красильной, трава зверобоя.

Объекты для самостоятельного изучения: листья ореха грецкого, трава ромашки.

КОРА КРУШИНЫ — *Cortex Frangulae*

Рус. Крушина ольховидная, крушина ломкая	Собранная весной до начала цветения кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева крушины ольховидной (крушины ломкой) — <i>Frangula alnus</i> Mill. (<i>Rhamnus frangula</i> L.), сем. крушиновых — <i>Rhamnaceae</i>
Лат. <i>Frangula alnus</i> , <i>Rhamnus frangula</i>	
Укр. Крушина ламка, крушина вільховидна	
Англ. <i>Alder buckthorn</i> , <i>Blak dogwood</i>	
Фр. <i>Bourdaïne</i> , <i>Nerprun bourdaïne</i>	

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 9.2 и описанию, приведенному в табл. 9.1, крушину ольховидную и возможные примеси. Обратите внимание, что жостер имеет колючки на концах ветвей. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ коры крушины в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на характер излома, чечевички и цвет наружной поверхности после соскабливания верхнего слоя пробки (цв. вкл. XI, рис. 1).

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 2 ГФ XI. Трубчатые или желобоватые куски коры различной длины, толщиной 0,5—2 мм. Наружная поверхность коры более или менее гладкая, темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно вытянутыми чечевичками или серыми пятнами; при легком соскабливании наружной части проб-



Рис. 9.2. Крушина ольховидная:
а — часть побега; б — внешний вид коры

Таблица 9.1

Отличительные признаки крушины ольховидной и сходных видов

Название растения	Кора	Листья
Крушина ольховидная — <i>Frangula alnus</i>	На старых стволах бурая, почти черная, в верхних частях стволов и на молодых ветках красно-бурая, с белыми ланцетными чечевичками	Простые, овальные, цельно-крайние, очередные; вторичные жилки (6—8 пар) под углом к краю листа
Жостер слабительный — <i>Rhamnus cathartica</i>	На стволе черноватая, блестящая, почти без чечевичек, на ветках красновато-серая или бурая. Веточки с колючками	Яйцевидные или эллиптические, супротивные, мелкозубчатые; вторичные жилки (3—4 пары) почти параллельны краю листа
Рябина обыкновенная — <i>Sorbus aucuparia</i>	Серая, без чечевичек	Сложные, с 9—15 удлиненными зубчатыми листочками
Калина обыкновенная — <i>Viburnum opulus</i>	Зеленовато-серая, с бурыми чечевичками	Простые, 3—5-лопастные, с округлыми зубцами
Ольха серая — <i>Alnus incana</i>	Серая, со светлыми округлыми чечевичками	Простые, овальные, опушенные, двоякопильчатые, остроконечные
Ольха клейкая — <i>Alnus glutinosa</i>	Черно-бурая, с белыми округлыми чечевичками	Простые, овальные, голые, зубчатые, с притупленной или вырезанной верхушкой; имеют 3 пары вторичных жилок

ки обнаруживается красный слой. Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом светло-желтый, равномерно-мелкощетиный (лупа $\times 10$). Запах слабый. Вкус горьковатый.

Задание 3. Проведите качественную реакцию на кору крушины: смочите внутреннюю поверхность коры 1—2 каплями 10 %-ного раствора калия гидроксида. Запишите наблюдения и выводы в лабораторный журнал.

Задание 4. Приготовьте микропрепарат порошка коры крушины, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 9.3).

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность коры крушины. Обратите внимание на дефекты коры, снижающие качество сырья. Сравните числовые показатели с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Производных антрацена в пересчете на истизин — не менее 4,5 %; влажность — не более 15 %; золы общей — не более 5 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,6 %; кусков коры, покрытых кустистыми лишайниками, — не более 1 %; кусков коры с остатками древесины — не более 1 %; кусков коры толще 2 мм — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы глюкофрангулинов в пересчете на глюкофрангулин А — не менее 7 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 6 %; посторонних примесей — не более 1 %.

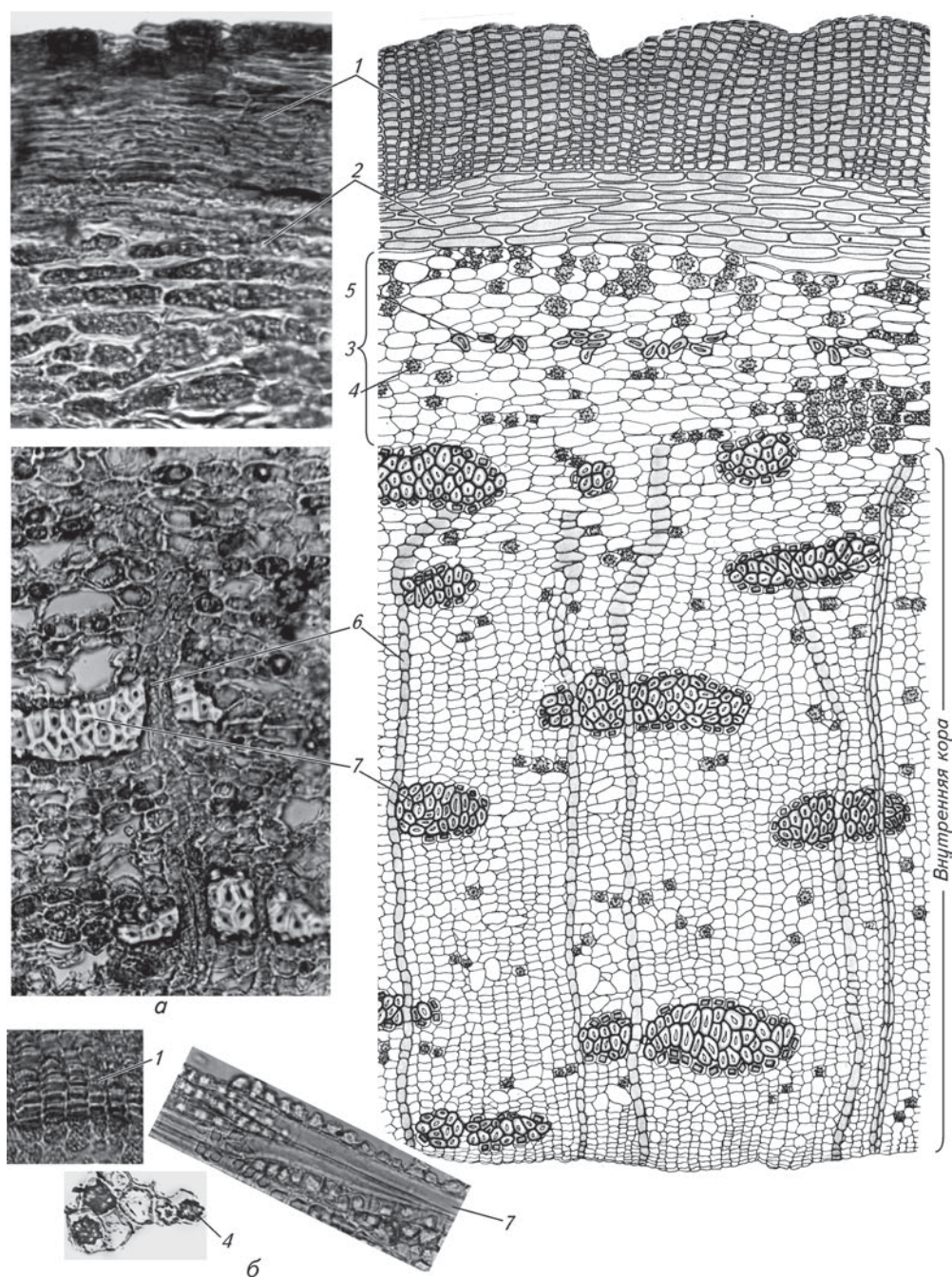


Рис. 9.3. Микроскопия коры крушины (а) и элементов порошка коры крушины (б):

1 — пробковый слой из 10—20 рядов клеток темно-красного цвета; 2 — пластинчатая колленхима; 3 — паренхима наружной коры; 4 — друзы кальция оксалата; 5 — механические волокна с малоутолщенными и слабо-одревесневшими оболочками; 6 — одно- и двухрядные слегка изогнутые сердцевинные лучи; 7 — группы толстостенных одревесневших лубяных волокон, окруженные кристаллоносной обкладкой и образующие концентрические пояса

Задание 6. Известно, что кору крушины применяют как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты крушины ольховидной.

Обратите внимание, что кора крушины ольховидной применяется после хранения в течение одного года или после нагрева при температуре 100 °C в течение часа для окисления восстановленных форм антраценпроизводных в гидроксидантрахиноны.

КОРА КАСКАРЫ — *Cortex Cascarae*

Рус. Крушина американская, крушина Пурша, каскара Лат. <i>Rhamnus purshiana</i> , <i>Cascara sagrada</i> Укр. Крушина американська, каскара Англ. Sacred bark, Cascara bark Фр. Ecorce sacree, Cascara	Собранная весной кора ветвей кустарника или дерева крушины Пурша (крушины американской, каскары) — <i>Rhamnus purshiana</i> (<i>Frangula purshiana</i> , <i>Cascara sagrada</i>), сем. крушиновых — <i>Rhamnaceae</i> . Каскара произрастает в Центральной и Северной Америке
---	---

Задание 1. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Изучите макроскопические диагностические признаки коры каскары по описанию *PhEur*. Обратите внимание, что по внешнему виду, наличию чечевичек и реакции со щелочью кора каскары не отличается от коры крушины (цв. вкл. XI, рис. 2).

Внешние признаки по *PhEur*. Слегка желобоватые или плоские куски коры разной длины и ширины, от 1 до 5 мм толщиной. Наружная поверхность

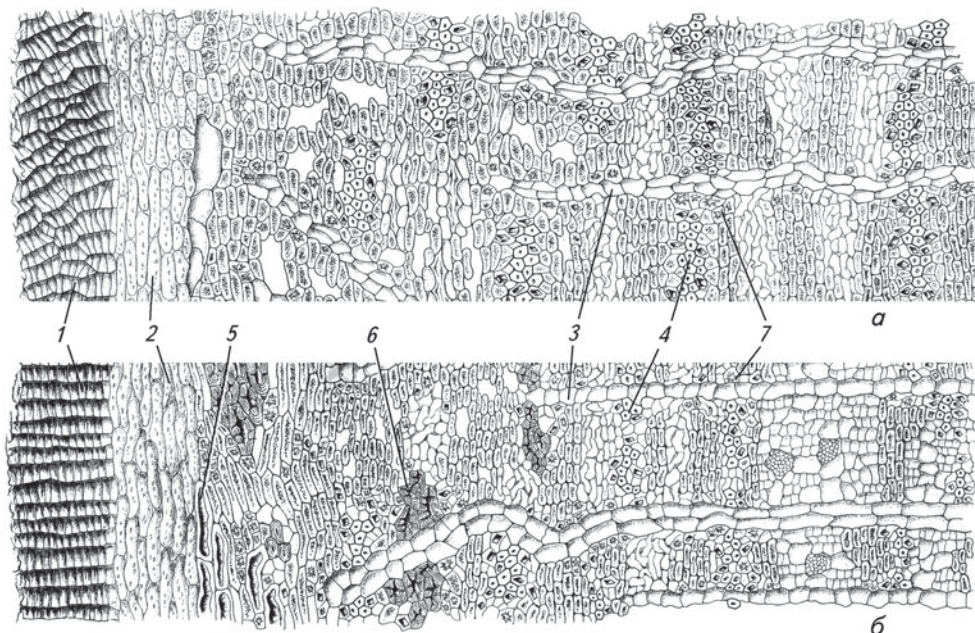


Рис. 9.4. Поперечный срез коры крушины ольховидной (а) и крушины американской (б):

1 — пробка; 2 — колленхима; 3 — сердцевинные лучи; 4 — группы лубяных волокон с кристаллоносной оболочкой; 5 — секреторные клетки; 6 — склереиды; 7 — друзы

серая или серо-коричневая, с продольно ориентированными чечевичками. Внутренняя поверхность от желтого до красновато-коричневого или почти черного цвета.

При нанесении на внутреннюю поверхность коры 1 капли 10 %-ного раствора натрия гидроксида образуется красное окрашивание.

Задание 3. Сравните схемы поперечного среза коры крушины и коры каскары. Обратите внимание (рис. 9.4), что кора каскары отличается наличием склереидов, окруженных кристаллоносной обкладкой, а также отдельными секреторными клетками, заполненными содержимым желтого цвета. Известно, что производные антрацена в коре крушины локализуются преимущественно в сердцевинных лучах.

Задание 4. Сравните схему тонкослойной хроматограммы экстрактов коры крушины и коры каскары (рис. 9.5). Отметьте различие в химическом составе.

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность коры каскары (*PhEur*). Обратите внимание, что содержание действующих веществ характеризуется двумя показателями. Объясните, почему в сумме БАВ дополнительно определяют сумму каскарозидов.

Числовые показатели. Гидроксиантраценовых гликозидов — не менее 8 %, из них каскарозидов — не менее 60 %; влажность — не более 10 %; золы обшей — не более 7 %; посторонних примесей — не более 1 %.

Задание 6. Известно, что кору каскары применяют как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты каскары.

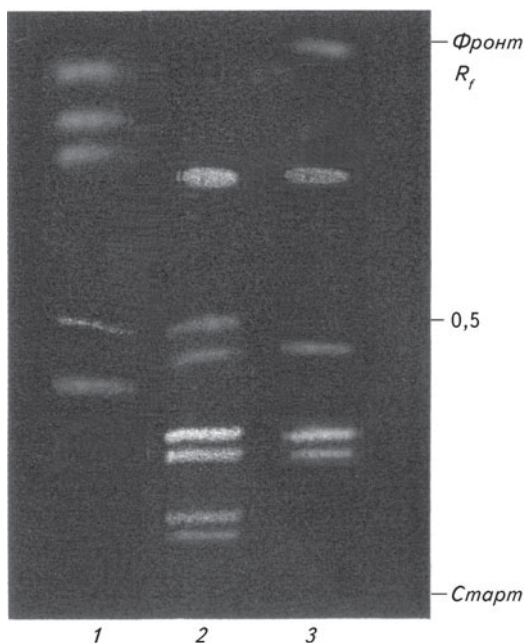


Рис. 9.5. Хроматограмма метанольных экстрактов коры каскары (1), коры крушины (2), смеси (3) глюкофрангулинов А и В (R_f 0,25—0,3), алоина (R_f 0,45), франгулина А (R_f 0,75), эмолина (фронт растворителей).

Условия хроматографии: пластинки, покрытые слоем силикагеля 60 F₂₅₄ (Merck, Darmstadt); система растворителей: этилацетат—метанол—вода (100:13,5:10); реактив для проявления — спиртовой раствор щелочи

ПЛОДЫ ЖОСТЕРА СЛАБИТЕЛЬНОГО — *Fructus Rhamni catharticae*

<p>Рус. <i>Жостер слабительный, крушина слабительная</i></p> <p>Лат. <i>Rhamnus cathartica</i></p> <p>Укр. <i>Жостір проносний</i></p> <p>Англ. <i>Common buckthorn, Hart's-thorn, Wyathorn</i></p> <p>Фр. <i>Nerprum</i></p>	<p>Собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего кустарника жостера слабительного (крушины слабительной) — <i>Rhamnus cathartica</i> L., сем. крушиновых — <i>Rhamnaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам на рис. 9.6 и описанию, приведенному в табл. 9.2, жостер слабительный и возможные примеси. Посчитайте,

сколько пар жилок имеют листья крушины ольховидной и жостера слабительного. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 9.6. Жостер слабительный:

а — цветущий побег; плоды с семенами: б — жостера слабительного; в — крушины ольховидной

Таблица 9.2

Отличительные признаки жостера слабительного и сходных видов

Название растения	Цвет коры стволов и веток	Листья	Плоды (костянки)
Жостер слабительный — <i>Rhamnus cathartica</i>	На стволе кора черноватая, блестящая, почти без чечевичек, на ветках красновато-серая или бурая. Ветви супротивные, с колючками	Супротивные, яйцевидные или эллиптические, мелкозубчатые; вторичные жилки почти параллельны краю листа	Черные, блестящие, шаровидные, 6—8 мм в диаметре, с 3—4 яйцевидными косточками
Крушина ольховидная — <i>Frangula alnus</i>	На стволе кора бурая, почти черная, в верхних частях стволов и на молодых ветках красноватая с белыми ланцетными чечевичками. Ветви очередные, без колючек	Очередные, овальные, цельнокрайние; вторичные жилки под углом к краю листа	Черные, блестящие, шаровидные, 8—10 мм в диаметре, с 2—3 плосковыпуклыми косточками, с клювовидным хрящеватым носиком
Черемуха обыкновенная — <i>Padus racemosa</i>	На стволе кора черноватая с серовато-желтоватыми чечевичками. Ветви очередные, без колючек	Очередные, эллиптические; мелкопильчатые, вторичные жилки под углом к краю листа	Черные, шаровидные, 7—9 мм в диаметре, с одной округло-яйцевидной косточкой
Вишня магалебка антипка — <i>Cerasus mahaleb</i>	На старых ветках кора буровато-серая, на молодых — темно-серая, тонко растрескивающаяся. Ветви очередные, без колючек	Очередные, округло-яйцевидные, зубчатопильчатые; вторичные жилки под углом к краю листа	Черные, яйцевидные или овальные, 8—10 мм в диаметре, с одной округлой косточкой

Задание 2. Проведите анализ плодов жостера в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья. Зарисуйте внешний вид косточек плодов жостера и крушины ольховидной.

Напишите названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 37 ГФ XI. Плоды — округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью, диаметром 5—8 мм, с небольшим малозаметным остатком столбика и с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3—4 (реже 2) темно-бурыми косточками с твердой кожурой, 3-гранной или яйцевидной формы. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

Задание 3. Изучите сравнительную хроматограмму экстрактов плодов жостера, плодов и коры крушины ломкой, представленную на цв. вкл. X, рис. 1.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов жостера. Какие дефекты плодов снижают качество сырья? Обратите внимание, что примесь плодов крушины ольховидной не допускается.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 4 %; недозрелых плодов — не более 4 %; подгоревших плодов — не более 5 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что плоды жостера применяют как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты жостера.

КОРНИ РЕВЕНЯ — *Radices Rhei*

<p>Рус. <i>Ревень тангутский, ревень дланевидный</i></p> <p>Лат. <i>Rheum palmatum var. tanguticum</i></p> <p>Укр. <i>Ревінь пальчастий, ревінь тангутський</i></p> <p>Англ. <i>Rhubarb, Pieplant</i></p> <p>Фр. <i>Rhubarbe</i></p>	<p>Собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет, очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища культивируемого растения ревеня дланевидного тангутского — <i>Rheum palmatum</i> L. var. <i>tanguticum</i> Maxim., сем. гречишных — <i>Polygonaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 9.7 ревень дланевидный и близкий вид — ревень огородный (*Rheum rhaponticum*). Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что монография *PhEur* распространяется на два вида ревеня: ревень тангутский и ревень лекарственный, их гибриды или смесь двух видов.

Задание 2. Проведите анализ корней ревеня в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XI, рис. 4). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет излома. Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 68 ГФ XI. Куски корней и корневищ различной формы, длиной до 25 см, толщиной до 3 см. Крупные куски корней цилиндрические или конусовидные, слегка изогнутые, с продольно-морщинистой поверхностью. Куски корневищ встречаются редко, поверхность их поперечно-морщинистая. Цвет снаружи темно-бурый, на изломе — желто-бурый или оранжево-бурый; свежий излом зернистый, сероватый, с оранжевыми или розоватыми прожилками. Запах своеобразный. Вкус горьковатый, вяжущий.



Рис. 9.7. Ревень тангутский:

а — внешний вид; б — корни; в — поперечный срез

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза (порошка) корня ревеня, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 9.8).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней ревеня. Обратите внимание на количество антрахинонов в сырье. Сравните показатели качества с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Производных антрацена в пересчете на истизин — не менее 2 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; корней, почерневших в изломе, — не более 5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы гидроксипроизводных в пересчете на реин — не менее 2,2 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; посторонней примеси — не более 2,0 %.

Задание 5. Известно, что корни ревеня применяют как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ревеня. Обратите внимание на дозировку, т. к. корни ревеня содержат более 10 % дубильных веществ.

КОРНИ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО — *Radices Rumicis conferti*

<p>Рус. <i>Щавель конский</i> Лат. <i>Rumex confertus</i> Укр. <i>Щавель кінський</i> Англ. <i>Horse sorrel, monk's rubarb</i> Фр. <i>Oseille</i></p>	<p>Собранные осенью или ранней весной в период отрастания растения, тщательно отмытые, разрезанные на куски и высушенные корни дикорастущего многолетнего растения щавеля конского — <i>Rumex confertus</i> Willd., сем. гречишных — <i>Polygonaceae</i></p>
---	--

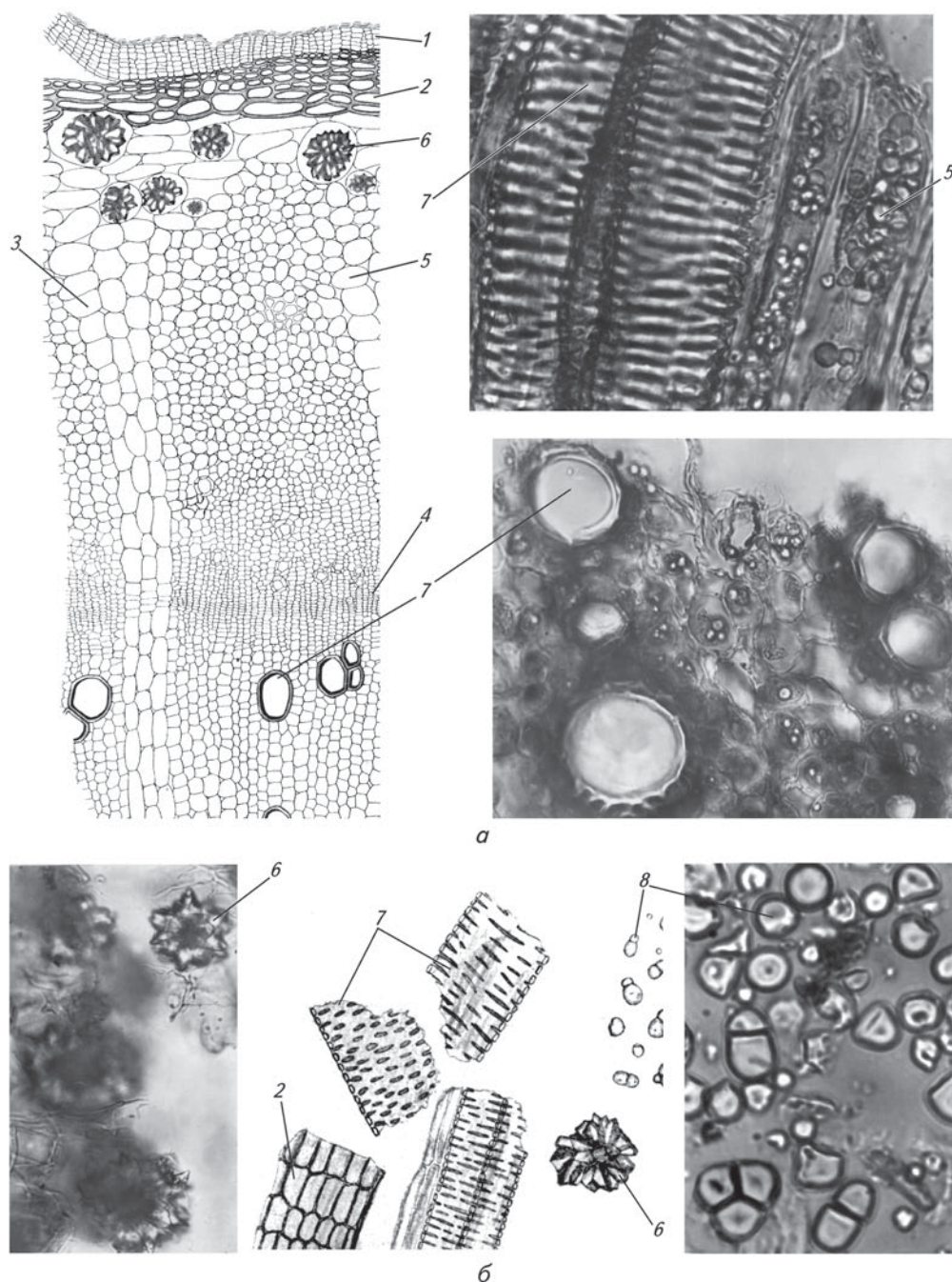


Рис. 9.8. Микроскопия корня ревеня (а) и элементов порошка корня ревеня (б):

1 — пробка; 2 — феллодерма; 3 — двух—четырёхрядные сердцевинные лучи; 4 — камбий; 5 — запасающая паренхима с крахмальными зёрнами; 6 — крупные друзы кальция оксалата; 7 — пористые и лестничные сосуды ксилемы; 8 — простые и 2—3-сложные крахмальные зёрна

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 9.9 щавель конский. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 9.9. Щавель конский:
а — внешний вид; б — лист; в — соцветие

с остатками неотделенных стеблей — не более 5 %; измельченных частей менее 2 см — не более 3 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %, минеральной — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что корни щавеля конского применяют как вяжущее и слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты щавеля конского. Вспомните дозы, в которых проявляется активность двух классов БАВ, являющихся антагонистами по действию.

Задание 2. Проведите анализ корней щавеля конского в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет излома.

Внешние признаки по ВФС 42-1077—81. Целые или продольно разрезанные корни, твердые, продольно-морщинистые, прямые или слегка изогнутые, длиной 3—10 см, толщиной 2—5 см. Цвет снаружи коричневый, на изломе — желтовато-коричневый или серовато-коричневый. Излом неровный. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней щавеля конского.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; корней

ЛИСТЬЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО — *Folia Aloë arborescentis*

Рус. Алоэ древовидное, столетник

Лат. *Aloë arborescens*

Укр. Алое, столітник

Англ. Various types: *Cape aloes*, *Socotrine aloes* et al.; *bitter aloe*, *century plant*

Фр. *Aloés*

Собранные с 2—4-летнего растения и высушенные листья алоэ древовидного — *Aloë arborescens* Mill., сем. асфodelовых — *Asphodelaceae*, (нередко относят к лилейным — *Liliaceae*)

Задание 1. Изучите по рис. 9.10 и в комнатной культуре алоэ древовидное. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев алоэ древовидного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-454—72. Листья цельные мечевидные (длиной до 45 см) или изломанные на куски, шириной у основания до 5,5 см, толщиной до 2,5 см, морщинистые, на изломе ячеистые, с пленчатым серовато-желтым влагалищем, шиповатыми зубцами по краю, очень хрупкие. Цвет от зеленовато-желтого до серовато-коричневого. Запах своеобразный, слабый. Вкус горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев алоэ древовидного.

Числовые показатели. Влажность — не более 10 %; золы общей — не более 17 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 4 %; посторонних примесей: органической — не допускается, минеральной — не более 0,5 %; листьев, пораженных вредителями, — не допускается.



Рис. 9.10. Алоэ древовидное

Задание 4. Известно, что листья алоэ применяют как противовоспалительное, бактерицидное и иммуностимулирующее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты алоэ древовидного.

Примечание. *PhEur* и другие, например *British Pharmacopoeia*, содержат статьи на высушенный сок алоэ — сабур, который применяется в качестве слабительного средства (цв. вкл. XI, рис. 6). Торговые сорта «барбадос-алоэ, или кюрасао-алоэ» — *Barbados Aloes (Curacao Aloes)* получают из листьев барбадосского алоэ (*Aloë barbadensis* Miller), родина которого Северная Америка. *Cape Aloes* (торговый сорт «кап-алоэ») получают из различных видов алоэ, но главным образом — из *Aloë ferrox* Miller и его гибридов, произрастающих на юге Африки. Сокотра-алоэ производят из видов *Aloë perryi* и *Aloë soccotrina*. Растения культивируются в разных странах.

Изучите схему ТСХ сабура, представленную на цв. вкл. X, рис. 2 и данные таблицы, поясняющие химический состав сабура различных торговых сортов алоэ. Обратите внимание на существенные отличия химического состава листьев алоэ в зависимости от места произрастания.

ЛИСТЬЯ СЕННЫ — *Folia Sennae*

Рус. <i>Кассия остролистная, александрийская сenna, кассия сenna</i>	Собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья культивируемого кустарника кассии (сенны) остролистной — <i>Cassia acutifolia</i> Del., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i>
Лат. <i>Cassia acutifolia, Cassia senna, Senna alexandrina</i>	
Укр. <i>Касія гостролиста</i>	
Англ. <i>Alexander senna, Khartoum senna</i>	
Фр. <i>Sene d'Alexandrie</i>	

NB! *PhEur* допускает использование листьев сенны узколистной — *Cassia angustifolia* или смесь листьев двух видов.

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 9.11 сенну остролистную, сенну узколистую и сенну туполистную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что сенна остролистная известна как александрийская сенна (англ. *Alexandrian* или *Khartoum senna*), сенна узколистая — как индийская сенна (англ. *Tinnavelly senna*), а сенна туполистная (*Cassia obovata*) — как итальянская сенна.

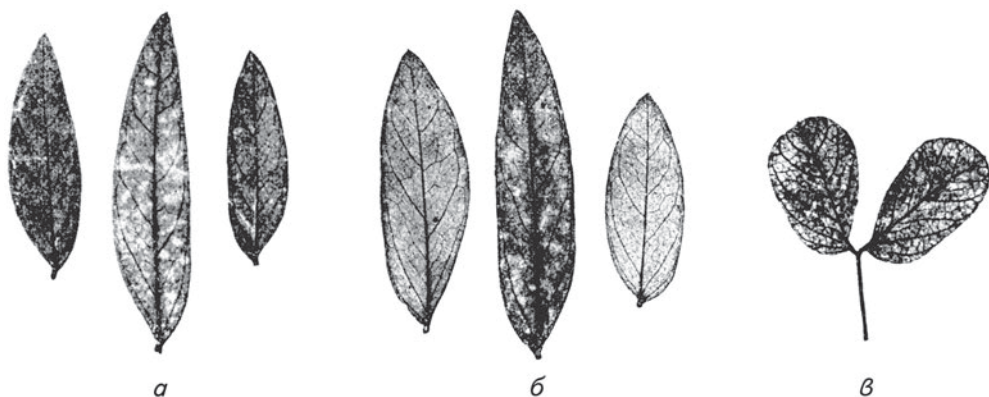


Рис. 9.11. Листья сенны:

а — остролистной; *б* — узколистной; *в* — туполистной

Задание 2. Проведите анализ листьев сенны в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XI, рис. 3). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на основание листа, толщину и цвет листовой пластинки. Зарисуйте внешний вид листа сенны.

Внешние признаки по ст. 23 ГФ XI. Отдельные листочки и черешки сложного парноперистого листа, цельные или частично измельченные кусочки тонких травянистых стеблей, бутоны, цветки и незрелые плоды. Листочки удлинненно-ланцетные или ланцето-овальные, заостренные к верхушке, наиболее широкие в средней части, у основания неравнобокие, тонкие, ломкие, цельнокрайние с очень коротким черешком. Вторичные жилки, ясно заметные с обеих сторон, отходят под острым углом от главной жилки и соединяются между собой дугами, идущими параллельно краю листочка. Длина листочка 1—3 см, ширина 0,4—1,2 см. Плод — боб, плоский, кожистый, слабоизогнутый, длиной 3—5 см, шириной 1,5—2 см. Цвет листочков с обеих сторон серовато-зеленый или с верхней стороны желтовато-зеленый, матовый; плодов — зеленовато-коричневый с темными очертаниями семенных камер; бутонов и цветков — желтый. Запах слабый. Вкус слегка горьковатый, с ощущением слизистости.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа сенны с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 9.12).

Задание 4. Определите устьичное число и по его величине установите вид сенны, если известно, что *Cassia acutifolia* имеет устьичный индекс, равный 10—12, а *Cassia angustifolia* — 5—15 (PhEur).

Методика. Часть листовой пластинки размером 5×5 мм нагревают с 5 мл раствора хлоралгидрата на водяной бане 15 мин. Помещают лист на предметное стекло и готовят препарат с поверхности. Эпидерму нижней стороны

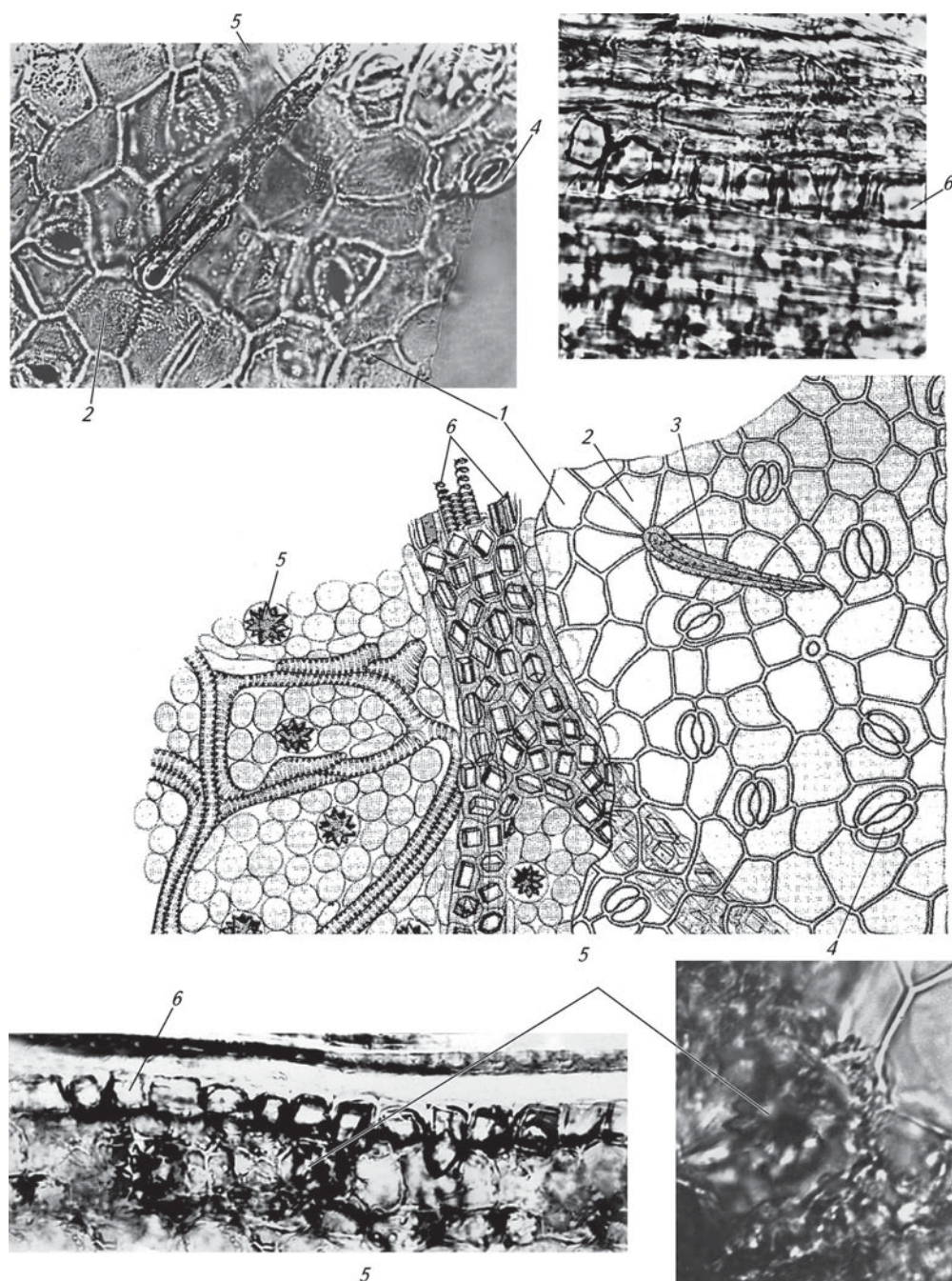


Рис. 9.12. Микроскопия листа сенны:

1 — многоугольные клетки эпидермы с прямыми стенками; 2 — розетка эпидермальных клеток в месте прикрепления волоска; 3 — прижатые к поверхности простые, одноклеточные, короткие волоски с толстыми стенками и грубобороздчатой кутикулой; 4 — устьица, окруженные 2—3, реже 4 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 5 — друзы кальция оксалата в мезофилле; 6 — жилка с кристаллоносной обкладкой

листа исследуют под микроскопом с объективом $\times 40$ и окуляром $\times 6$. Проводят подсчет количества эпидермальных клеток (включая трихомы) и количества устьиц.

Расчет устьичного числа (англ. *Stomatal index*) проводят по формуле

$$SI = \frac{S \cdot 100}{E + S},$$

где S — количество устьиц;

E — количество эпидермальных клеток, включая трихомы, на единице площади листа (в поле зрения микроскопа).

Задание 5. Сравните числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев сенны по ГФ XI и *PhEur*.

Числовые показатели по ГФ XI. Суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту — не менее 1,35 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 12 %; кусочков стеблей толще 2 мм — не более 3 %; листочков и плодов — не менее 60 %, в том числе побуревших, почерневших листочков — не более 3 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы гликозидов гидрооксипроизводных антрацена в пересчете на сеннозид В — не менее 2,5 %; около 2/3 части сырья должны составлять листочки и плоды; золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной, — не более 2,5 %; посторонних примесей — не более 1 %.

Задание 6. Известно, что листья сенны применяют как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты сенны.

ПЛОДЫ СЕННЫ (ПЛОДЫ КАССИИ) — *Fructus Sennae (Fructus Cassiae)*

Рус. <i>Кассия узколистная</i> Лат. <i>Cassia angustifolia</i> Укр. <i>Касія вузьколиста</i> Англ. <i>Tinnavelly senna</i> Фр. <i>Senna d'Inde</i>	Собранные на разной стадии зрелости и высушенные плоды кассии узколистной — <i>Cassia angustifolia</i> Vahl., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i>
--	--

NB! *PhEur* содержит две монографии: на плоды сенны узколистной и плоды сенны остролистной.

Задание 1. Запишите русское и латинское названия ЛРС, лекарственного растения и семейства. Проведите анализ плодов сенны в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья (цв. вкл. XI, рис. 3).

Внешние признаки по ФС 42-1313—83. Плод — боб широкоовальный, плоский, кожистый, слегка изогнутый, зеленовато-коричневого цвета с более темными очертаниями семенных камер, длиной 3—5 см, шириной 1,5—2,5 см. Семена плоские, в очертании угловато-сердцевидные, желтовато-зеленого цвета, с сетчато-морщинистой поверхностью.

Задание 2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов сенны узколистной по ГФ XI и *PhEur*. Обратите внимание, что количество производных антрацена в плодах выше, чем в листьях. Вспомните, какие

сопутствующие вещества в листьях сенны вызывают побочные фармакологические эффекты. Присутствуют ли они в плодах?

Числовые показатели. Антраценпроизводных в пересчете на агликоны — не менее 1,4 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 12 %; кусочков стеблей и черешков — не более 10 %; посторонних примесей: органической — не более 3 %, минеральной — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Гидроксиантрагликозидов в пересчете на сеннозид В — не менее 2,2 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 9 %; золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной, — не более 2,0 %; посторонних примесей — не более 1 %.

Примечание. В плодах сенны остролистной (александрийской) содержание гидроксиантрагликозидов должно быть не менее 3,4 %.

Задание 3. Известно, что плоды сенны применяются как слабительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты сенны.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ МАРЕНЫ — *Rhizomata et radices Rubiae*

<p>Рус. <i>Марена красильная</i> Лат. <i>Rubia tinctorum</i> Укр. <i>Марена красильна</i> Англ. <i>Dyer's-madder, european madder, warence</i> Фр. <i>Garance</i></p>	<p>Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения марены красильной — <i>Rubia tinctorum</i> L. и ее разновидности марены грузинской — <i>Rubia iberica</i> (Fisch. ex DC) C. Koch, сем. мареновых — <i>Rubiaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 9.13 и описанию, приведенному в табл. 9.3, марену красильную и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

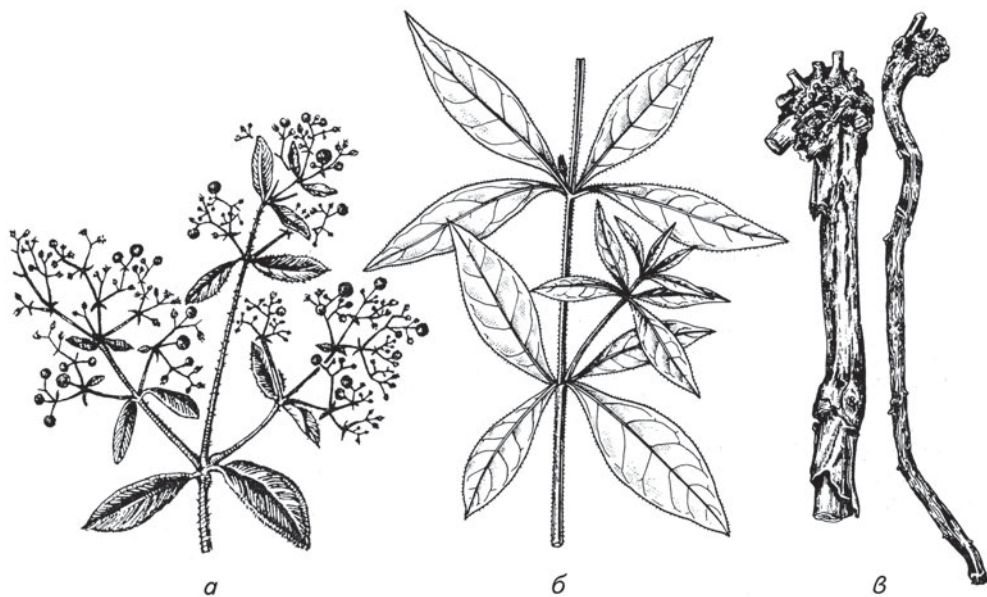


Рис. 9.13. Марена красильная:

а — внешний вид; б — часть побега; в — корневища

Таблица 9.3

Отличительные признаки марены красильной и близких видов

Название растения	Длина стебля, см	Листья	Соцветия	Плоды
Марена красильная — <i>Rubia tinctorum</i>	30—120	В мутовках по 4—6, сидячие, голые	Пазушные и верхушечные полусонтики, которые длиннее покровных листьев	Сочные, черные, длиной 4—6 мм
Марена грузинская — <i>Rubia ibérica</i>	30—100	В мутовках по 4—6, черешок в 4—7 раз короче пластинки, рассеянноопушенные	То же	Сочные, длиной 3,5—4,5 мм
Марена татарская — <i>Rubia tatarica</i>	10—50	В мутовках по 4, тонкозаостренные, до 12 мм шириной	Пазушные полусонтики, которые короче покровных листьев	Почти сухие, длиной 2,5—4 мм

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней марены в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет коры и древесины.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 76 ГФ XI. Корневища и корни продольно-морщинистые, цилиндрические, различной длины, толщиной 2—18 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой. У корневищ в центре обычно имеется полость. Цвет корневищ и корней снаружи красновато-коричневый, на изломе видна красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина. Запах слабый, специфический. Вкус вначале сладковатый, затем слегка вяжущий и горький.

Задание 3. Приготовьте поперечный срез корня марены красильной, изучите его методом люминесцентной микроскопии, зарисуйте в лабораторном журнале схему строения и отметьте ткани, содержащие антрахиноны, и цвет их флуоресценции.

При рассмотрении поперечного среза корня (без включающей жидкости) в УФ-свете видна тусклая, почти черная пробка. Кора имеет интенсивное огненно- или красновато-оранжевое свечение (производные антрацена). Оболочки древесных сосудов и трахеид яркие, зеленовато-голубые, содержащее клеток древесной паренхимы огненно- или желтовато-оранжевое. В отдельных сосудах, на месте тиллов, встречаются сростки кристаллов с очень яркой огненно-красной люминесценцией (руберитриновая кислота).

В корневище сердцевина имеет такое же свечение, как и кора.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней марены. Объясните, что имеется в виду под связанными производными антрацена. Для этого ознакомьтесь с методикой количественного определения, изложенной в ст. 76 ГФ XI.

Числовые показатели. Связанных производных антрацена — не менее 3 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; других частей марены (стеблей, листьев и др.) — не более 1,5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что корневища и корни марены красильной применяются как литолитическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты марены красильной.

ТРАВА ЗВЕРОБОЯ — *Herba Hyperici*Рус. *Зверобой продырявленный*Лат. *Hypericum perforatum*Укр. *Звіробій звичайний*Англ. *Common St. John's-wort,
Penny-john*Фр. *Millepertuis, millepertuis
commun, millepertuis officinal*

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетнего травянистого растения зверобой продырявленного — *Hypericum perforatum* L. и зверобой пятнистый (зверобой четырехгранного) — *Hypericum maculatum* Grantz. (*Hypericum quadrangulum* L.), сем. клузиевых (зверобойных) — *Clusiaceae* (*Hypericaceae*)

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 9.14 и описанию, приведенному в табл. 9.4, зверобой продырявленный, зверобой пятнистый и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что в качестве сырья заготавливают цветущие верхушки стеблей длиной до 30 см.



Рис. 9.14. Зверобой продырявленный (а) и сходные виды:

б — зверобой четырехгранный, в — зверобой жестковолосый

Задание 2. Проведите анализ травы зверобоя в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что в сырье могут быть незрелые плоды — 3-гнездные многосеменные коробочки.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Таблица 9.4

Отличительные признаки зверобоя продырявленного и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Соцветие	Цветки
Зверобой продырявленный — <i>Hypericum perforatum</i>	Голые, высотой 30—80 см, с 2 ребрами	Овальные, продолговатояйцевидные или продолговато-эллиптические, длиной 1—3 см, с многочисленными просвечивающимися темными и светлыми желёзками	Почти щитковидное	Чашелистики цельнокрайние, заостренные, с редкими черными железками; лепестки золотисто-желтые с черными и белыми желёзками
Зверобой пятнистый — <i>Hypericum maculatum</i> (<i>Hypericum quadrangulum</i>)	Голые, высотой 30—70 см, 4-гранные	Яйцевидные, эллиптические или овальные, длиной 0,5—3,5 см, с рассеянными прозрачными точками	Кистевидное	Чашелистики цельнокрайние, тупые; лепестки золотисто-желтые с черными железками по краю
Зверобой изящный — <i>Hypericum elegans</i>	Голые, высотой 20—80 см, с 2 ребрами	Яйцевидно-ланцетные, остроконечные, голые, длиной 1,5—2,5 см, по краю с черными железками	Широкая метелка	Чашелистики по краю тонкозубчатые, с черными железками на верхушке; лепестки светло-желтые с черными желёзками по краю
Зверобой жестковолосый (зверобой волосистый) — <i>Hypericum hirsutum</i>	Волосистые, высотой 50—100 см, цилиндрические	Яйцевидные или эллиптические, тупые, длиной 1,5—5 см, густоопушенные, без железок	Длинная редкая кисть	Чашелистики по краю черно-железисто-зубчатые; лепестки золотисто-желтые

Внешние признаки по ст. 52 ГФ XI. Сырье состоит из верхних частей стеблей с листьями, бутонами, цветками и незрелыми плодами длиной до 30 см, с 2 (у зверобоя продырявленного) или 4 (у зверобоя пятнистого) продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие, продолговатые или продолговато-овальные, цельнокрайние, голые, до 3,5 см, шириной до 1,4 см. Цвет стеблей и листьев — серовато-зеленый, лепестков венчика — ярко-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, вяжущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа зверобоя с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 9.15).

Задание 4. Сравните числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы зверобоя по ГФ XI и *PhEur*.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на рутин — не менее 1,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; стеблей (в том числе отделенных при анализе) — не более 50 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

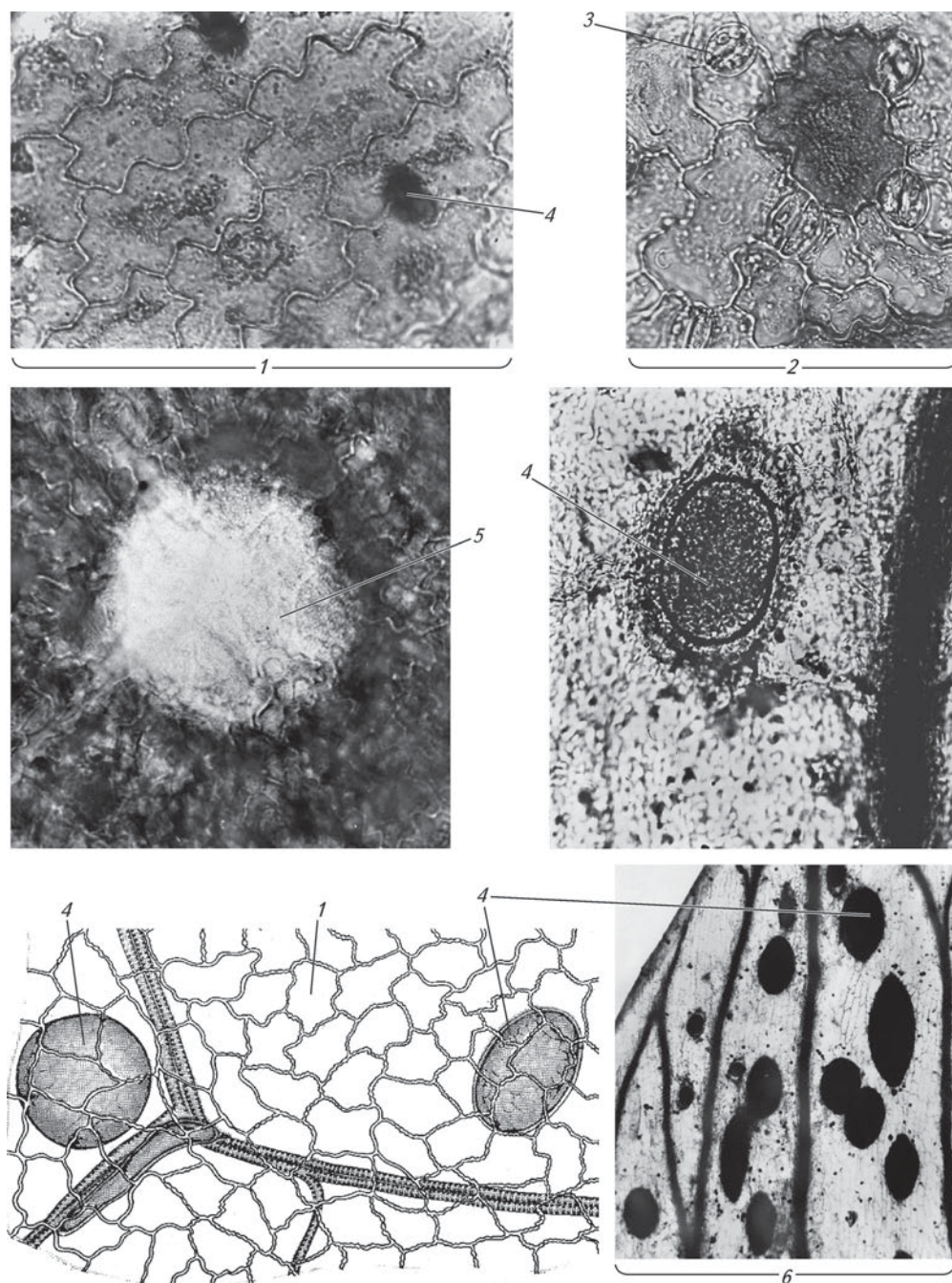


Рис. 9.15. Микроскопия травы зверобоя продырявленного:

1 — верхняя эпидерма листа; 2 — нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно; 3 — устьица, окруженные 3—4 клетками (аномоцитный тип); 4 — вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент; расположены в основном по краю листа; 5 — бесцветные, просвечивающиеся вместилища; встречаются по всей пластинке листа; 6 — фрагмент лепестка с пигментированными вместилищами и жилками

Числовые показатели по PhEur. Суммы гиперидинов, в пересчете на гиперидин, — не менее 0,08 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 7 %; стеблей с диаметром более 5 мм — не более 3 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. БАВ травы зверобоя обеспечивают многостороннее фармакологическое действие фитопрепаратов. Флавоноиды способствуют расслаблению гладкой мускулатуры желчных протоков, кишечника, кровеносных сосудов и мочеточников; оказывают капилляроукрепляющее действие, улучшают венозное кровообращение. Дубильным веществам присуще вяжущее, противовоспалительное, антимикробное действие. Конденсированные производные антрацена проявляют выраженное психотропное действие. Препараты из травы зверобоя повышают чувствительность кожи к действию солнечного света (фотосенсибилизирующее действие). Запишите в лабораторном журнале препараты из травы зверобоя.



Контрольные вопросы

1. Напишите латинские названия ЛР, ЛРС и семейства: крушины ольховидной, крушины Пурша, крушины слабительной, ревения, щавеля конского, сенны, марены, зверобоя.
2. Назовите основные макроскопические признаки, позволяющие идентифицировать кору крушины, кору каскары, плоды жостера, корни ревения, корни конского щавеля, листья сенны, корневища и корни марены красильной, траву зверобоя.
3. Назовите основные микроскопические признаки коры крушины, листьев сенны, корней ревения и листа зверобоя.
4. Назовите места обитания крушины ольховидной, крушины Пурша, крушины слабительной, ревения, щавеля конского, сенны, марены, зверобоя.
5. Охарактеризуйте правила заготовки, сушки и хранения ЛРС: кора крушины, плоды жостера, корни ревения, корни конского щавеля, листья сенны, корневища и корни марены красильной, трава зверобоя.
6. Перечислите недопустимые примеси к коре крушины, плодам жостера, корням ревения, траве зверобоя.
7. Перечислите основные БАВ коры крушины, коры каскары, плодов жостера, корней ревения, корней конского щавеля, листьев сенны, корневищ и корней марены красильной, травы зверобоя.
8. Какими физиологическими свойствами обладают антрахиноны и их гликозиды?
9. Как отличить кору крушины, снятую с молодых и старых ветвей, по внешним признакам?
10. Почему нельзя применять свежесобранную кору крушины?
11. Каким реактивом можно доказать присутствие антраценпроизводных и их гликозидов в коре крушины ольховидной?
12. Какой реакцией можно доказать присутствие действующих веществ в коре крушины?





Понятие **дубильные вещества** объединяет комплекс растительных полифенолов, танидов и флобафенов, генетически связанных между собой, обладающих дубящим действием и вяжущим вкусом.

Классификация дубильных веществ приведена на рис. 10.1.

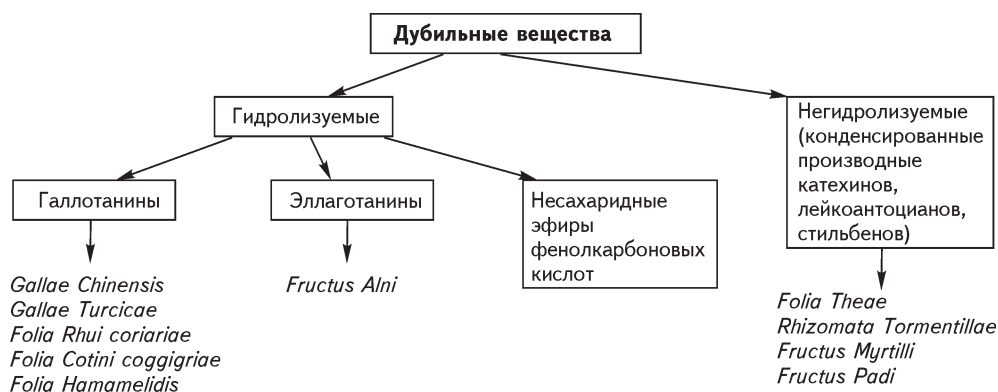


Рис. 10.1. Схема классификации дубильных веществ

Некоторые виды ЛРС содержат смешанную группу дубильных веществ, например *Cortex Quercus*, *Rhizomata Bistortae*, *Rhizomata et radices Sanguisorbae*.

Физико-химические свойства. Дубильные вещества, которые способны дубить кожу животных и превращать ее в кожу (истинные дубители, истинные танины), имеют молекулярную массу от 1000 до 20 000. Это, как правило, аморфные вещества, образующие при растворении в воде коллоидные растворы, вяжущего вкуса, без запаха. Танины растворимы в воде, спирте, ацетоне, пиридине, бутаноле, этилацетате и нерастворимы в хлороформе, бензоле, эфире диэтиловом и других неполярных растворителях.

Фенолы, имеющие меньшую молекулярную массу (псевдотанины, или вяжущие танины), не взаимодействуют с белком кожи, но имеют вяжущий вкус и используются в медицинской и пищевой промышленности. Многие танины оптически активны, легко окисляются на воздухе, приобретая темную окраску. Продукты окисления конденсированных дубильных веществ называются флобафенами или красениями.

Выделение. Из ЛРС дубильные вещества экстрагируют горячей водой. Очистку растительного сырья или экстракта от сопутствующих веществ проводят последовательной обработкой органическими растворителями с увеличива-

ющейся полярностью. Экстракцией хлороформом удаляют хлорофиллы, терпеноиды, воски и другие липиды; этилацетатом очищают от лейкоантоцианов, оксикоричных кислот, катехинов и других сопутствующих фенольных соединений.

Часто ЛРС предварительно экстрагируют органическими растворителями для удаления липофильных веществ, а для выделения дубильных веществ используют этанол.

Качественные реакции можно разделить на осадочные и цветные.

Общие осадочные реакции.

1. Дубильные вещества осаждаются растворами желатины;
2. Солями алкалоидов;
3. Солями тяжелых металлов.

Отличительные осадочные реакции:

1. При воздействии свинца ацетатом в уксуснокислой среде гидролизуемые дубильные вещества выпадают в осадок, а конденсированные остаются в растворе.

2. Бромной водой осаждаются конденсированные дубильные вещества.

3. Раствором формальдегида в присутствии кислоты хлористоводородной концентрированной при нагревании осаждаются конденсированные дубильные вещества.

Цветные реакции:

1. *С железа (III) солями.* Гидролизуемые дубильные вещества при взаимодействии с солями Fe^{3+} приобретают темно-синий, а конденсированные — темно-зеленый цвет.

2. *С натрия нитритом* в кислой среде. Свободную эллаговую кислоту обнаруживают по образованию красно-фиолетового окрашивания при добавлении к раствору кристаллического натрия нитрита и кислоты уксусной. При выявлении кислоты эллаговой связанной (гексаоксидифеновой) уксусную кислоту заменяют 0,1 Н серной или кислотой хлористоводородной. Окраска при этом будет карминово-красной, а затем изменится до синей.

3. *С ванилином* в кислой среде. Катехины образуют красное окрашивание.

Хроматографический анализ. Хроматографическое обнаружение дубильных веществ затруднено, так как эти полимеры фенольной природы проявляются на хроматограммах в виде темных полос различной длины. Продукты расщепления дубильных веществ идентифицируют методом бумажной или тонкослойной хроматографии.

Количественное определение. Известно более 100 методов, самым распространенным среди которых является метод Левентала (ГФ XI). В его основе лежит способность дубильных веществ окисляться калия перманганатом в слабокислой среде в присутствии индикатора индигосульфокислоты. Преимущество метода — его простота, однако на точность влияет способность калия перманганата окислять и другие природные соединения.

Биологическое действие и применение: 1) непосредственное воздействие на клеточные мембраны, ферментные белки и нуклеиновые кислоты; 2) влияние на обмен адреналина, аскорбиновой кислоты, ацетилхолина; 3) влияние на важнейшие системы нейрогуморальной и нейроэндокринной регуляции; 4) противовоспалительная активность, связанная с уплотнением мембран и взаимодействием с белками, в том числе и ферментными; 5) детоксицирующее действие; 6) антиоксидантное (подавляют свободнорадикальное окисление липидов); 7) вяжущее; 8) антимикробное; 9) как и все фенолы, укрепляют капилляры, кроме того, усиливают свертываемость крови; 10) радиопротекторное действие.

Химический анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества

Задание 1. Выделите дубильные вещества из растительного сырья для проведения качественных реакций.

1,0 г сырья, измельченного до размера частиц 1 мм, помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 50 мл горячей воды и нагревают на кипящей водяной бане в течение 20 мин. Охлажденное извлечение процеживают через вату и используют для проведения качественных реакций.

Задание 2. По указанию преподавателя проведите очистку полученного извлечения от сопутствующих веществ.

Обрабатывают водное извлечение в делительной воронке хлороформом (1:1). После отделения хлороформного слоя водную фракцию обрабатывают этилацетатом (1:10). К водному извлечению прибавляют три объема этанола. Образовавшийся осадок отфильтровывают. Фильтрат используют для проведения качественных реакций и хроматографического обнаружения танинов.

Задание 3. Проведите качественные реакции, позволяющие обнаружить дубильные вещества в растительном экстракте. Запишите наблюдения и общий вывод о классе танинов в исследуемом сырье в лабораторный журнал.

Общеосадочные реакции

Опыт 1. С белками. К 2 мл очищенного извлечения прибавляют по каплям 1 %-ный раствор желатины. Появляется муть, исчезающая при добавлении избытка желатины.

Опыт 2. С алкалоидами. К 2 мл извлечения прибавляют несколько капель 1 %-ного раствора хинина хлорида. Появляется аморфный осадок.

Цветные реакции

Опыт 3. К 2 мл извлечения прибавляют 4 капли раствора железозаменимых квасцов. Наблюдают образование черно-синего или черно-зеленого окрашивания или осадка, делают вывод о подгруппе дубильных веществ, присутствующих в сырье: в первом случае гидролизуемые, во втором — конденсированные танины.

Обнаружение дубильных веществ при совместном присутствии обеих групп

Опыт 4. К 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10 %-ной кислоты уксусной и 1 мл 10 %-ной средней соли свинца ацетата. При наличии гидролизуемых дубильных веществ образуется осадок.

Осадок отфильтровывают. К фильтрату прибавляют 5 капель 1 %-ного раствора железозаменимых квасцов и 0,1 г кристаллического натрия ацетата. При наличии конденсированных дубильных веществ появляется черно-зеленое окрашивание или осадок.

Задание 4. Изучите методику хроматографического обнаружения фенольных соединений в листьях гамамелиса по *PhEur* и схему ТСХ (рис. 10.2).

Методика. 1,0 г измельченных листьев гамамелиса заливают 10 мл 60 %-ного спирта, встряхивают в течение 15 мин и фильтруют. На пластинку, покрытую слоем силикагеля, наносят в виде полос испытуемый раствор и растворы стандартных образцов флюороглицина, катехина и гамамелитанина. Хроматографируют в системе растворителей этилформиат—кислота муравьиная—вода (80:10:10). Когда фронт растворителей пройдет 10 см, пластинку вынимают и высушивают при 100 ± 5 °C. Обработывают раствором железа (III) хлорида до появления голубовато-серых зон (фенольные соединения).

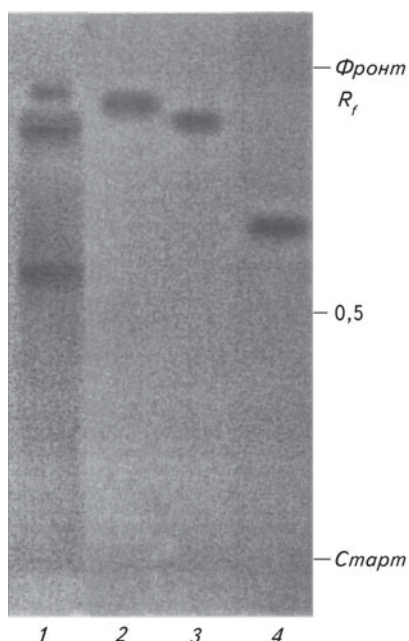


Рис. 10.2. Схема ТСХ экстракта листьев гаммелиса, 60 %-ный спирт (1), флороглюцин (2), катехин (3) и гаммелитанин (4).

Условия хроматографирования: пластинка силикагеля 60F₂₅₄, система растворителей: этилформиат—кислота муравьиная—вода (80:10:10), реактив для проявления: раствор железа (III) хлорида.

Задание 5. Проведите количественное определение дубильных веществ в ЛРС по методу Левенталю. Рассчитайте процентное содержание и сравните с данными АНД. Сделайте заключение о соответствии анализируемого образца сырья требованиям фармакопейной статьи.

Методика. 2,0 г сырья измельчают и просеивают через сито с диаметром отверстий 3 мм. Точную навеску сырья (около 2 г) помещают в плоскодонную колбу вместимостью 500 мл, приливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на электроплитке в течение 30 мин при перемешивании. Жидкость охлаждают до комнатной температуры и около 100 мл процеживают через вату в коническую колбу вместимостью 200—250 мл.

25 мл извлечения отбирают пипеткой и помещают в коническую колбу вместимостью 750 мл. Прибавляют 500 мл воды и 25 мл индигосульфокислоты. Титруют при постоянном перемешивании раствором калия перманганата (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Контрольный опыт. К 525 мл воды добавляют 25 мл индигосульфокислоты и титруют раствором калия перманганата до золотисто-желтого цвета.

Содержание дубильных веществ X , %, в пересчете на абсолютно сухое сырье рассчитывают по формуле

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot K \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)},$$

где V — объем раствора калия перманганата, израсходованного на титрование, мл;

V_1 — объем раствора калия перманганата, израсходованного на титрование в контрольном опыте, мл;

K — количество дубильных веществ, соответствующее 1 мл (0,02 моль/л) раствора калия перманганата, г: для гидролизуемых дубильных веществ (в пересчете на танин) равно 0,004157, для конденсированных — 0,00582;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %;

250 — общий объем извлечения, мл;

25 — объем извлечения, взятого для титрования, мл.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «дубильные вещества» как группы биологически активных веществ. На чем основаны дубильные свойства танинов?



2. Приведите классификацию дубильных веществ.
3. Напишите формулы: галловой, эллаговой, гексаоксидифеновой, м-дигалловой кислот, катехина, лейкоантоцианидина, стильбена, общую формулу галлотанина.
4. Приведите методы выделения из растительного сырья и очистки дубильных веществ.
5. Охарактеризуйте физико-химические свойства дубильных веществ.
6. Перечислите осадочные и цветные качественные реакции на дубильные вещества.
7. С помощью каких качественных реакций можно обнаружить гидролизующие и конденсированные дубильные вещества при их совместном присутствии?
8. Перечислите методы количественного определения дубильных веществ в ЛРС и препаратах.
9. С какими химическими веществами не совместимы дубильные вещества в лекарственных формах?

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества

Объекты для лабораторного исследования: кора дуба, корневища и корни кровохлебки, листья скуппии, корневище змеевика, листья гаммелиса, корневища лапчатки, плоды черники, плоды черемухи, соплодия ольхи, корневища бадана.

Объекты для самостоятельного изучения: галлы турецкие, галлы китайские, листья сумаха, листья чая, листья каштана зубчатого, корни ратании, древесина акации катеху, побеги гамбира.

КОРА ДУБА — *Cortex Quercus*

<p>Рус. Дуб обыкновенный, дуб черешчатый, дуб летний</p> <p>Лат. <i>Quercus robur</i>, <i>Quercus pedunculata</i></p> <p>Укр. Дуб звичайний</p> <p>Англ. Oak, English oak</p> <p>Фр. Chêne</p>	<p>Собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого) — <i>Quercus robur</i> L. (<i>Q. pedunculata</i> Ehrh.) и дуба скального — <i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl. (<i>Q. sessiliflora</i> Salisb.), сем. буковых — <i>Fagaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 10.3 дуб обыкновенный и дуб скальный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что в *PhEur* дополнительно разрешена заготовка коры дуба пушистого — *Quercus pubescens* Willd. На дубе лузитанском *Quercus lusitana* Lam. var. *infectoria* DC образуются галлы от укула насекомого орехотворки. Они называются галлы турецкие, или дубильные — *Gallae turcicae*.

Задание 2. Проведите анализ коры дуба в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XII, рис. 1). Запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на серебристый цвет и «зеркальную поверхность» коры.

Внешние признаки по ст. 3 ГФ XI. Куски коры трубчатые, желобоватые или в виде узких полосок различной длины, толщиной около 2—3 мм

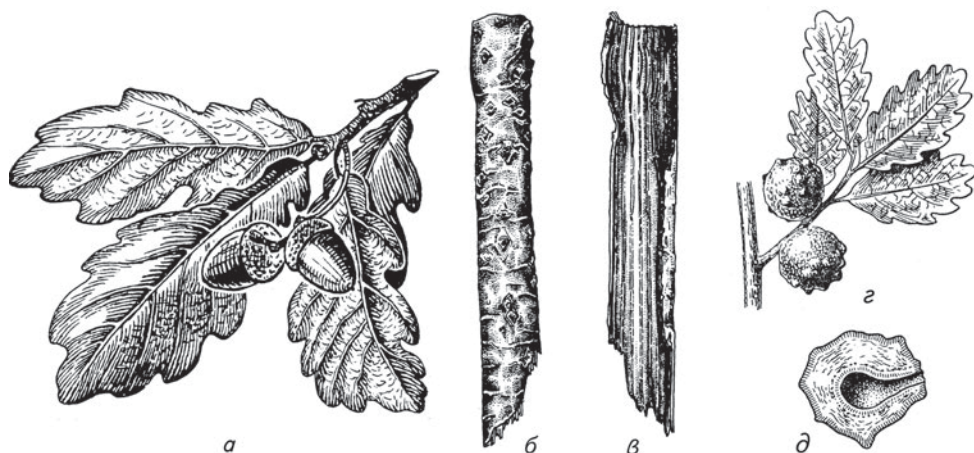


Рис. 10.3. Дуб обыкновенный (дуб черешчатый):

а — побег; *б* — наружная поверхность коры; *в* — внутренняя поверхность коры; *г* — галлы на ветке дуба лузитанского; *д* — галлы в разрезе

(до 6 мм). Наружная поверхность блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая, иногда с мелкими трещинками; часто заметны поперечно вытянутые чечевички. Внутренняя поверхность с многочисленными тонкими продольными выдающимися ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, ровная, внутренняя — сильноволокнистая, занозистая. *Цвет коры* снаружи светло-бурый или светло-серый, *серебристый*, внутри желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильновязкий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат порошка коры дуба, изучите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 10.3).

Задание 4. Сравните числовые показатели ГФ XI и *PhEur*, характеризующие доброкачественность коры дуба. Объясните, почему не допускается присутствие коры, толщина которой превышает 6 мм.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 8 %; влажность — не более 15 %; золы общей — не более 8 %; кусков коры, потемневшей с внутренней поверхности, — не более 5 %; кусков коры толщиной более 6 мм — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы танинов в пересчете на пирогаллол, — не менее 3 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 8 %; посторонние примеси — не более 2 %.

Задание 5. Проведите гистохимическую реакцию обнаружения дубильных веществ в коре дуба: смочите внутреннюю поверхность коры каплями раствора железозаммониевых квасцов. Ваши наблюдения запишите в лабораторный журнал.

Задание 6. Известно, что кору дуба применяют как наружное вяжущее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты коры дуба.

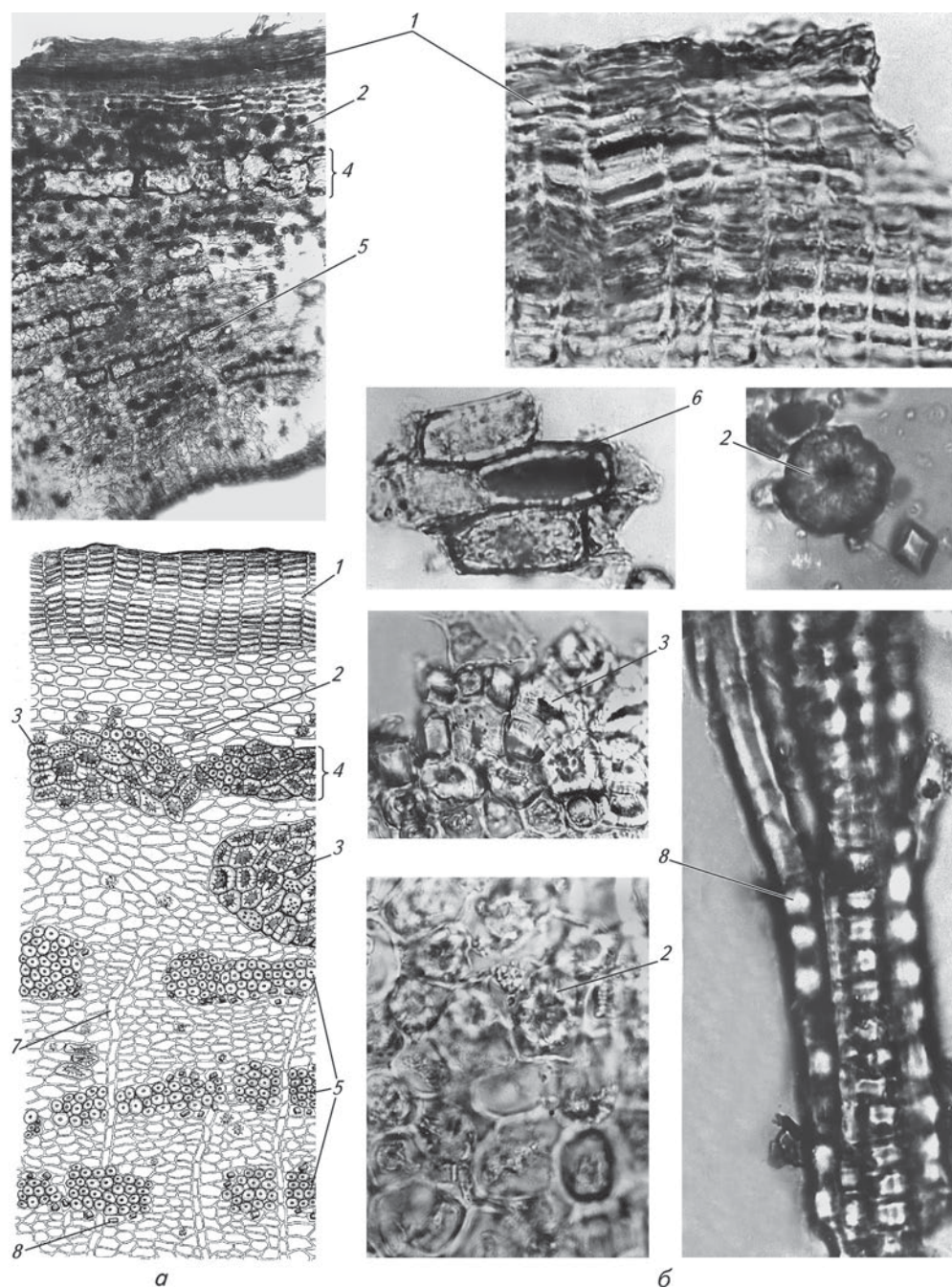


Рис. 10.4. Препараты коры дуба:

a — фрагменты поперечного среза; *б* — элементы порошка; 1 — многослойная пробка; 2 — друзы кальция оксалата; 3 — каменные клетки; 4 — механический пояс, состоящий из каменных клеток (3) и лубяных волокон; 5 — группы волокон с кристаллоносной обкладкой; 6 — клетки паренхимы, некоторые заполнены красно-бурыми флобафенами; 7 — сердцевинные лучи однорядные, реже — более широкие; 8 — кристаллоносная обкладка лубяных волокон

КОРНЕВИЩА И КОРНИ КРОВОХЛЕБКИ — *Rhizomata et radices Sanguisorbae*

Рус. *Кровохлебка лекарственная*
Лат. *Sanguisorba officinalis*
Укр. *Родовик лікарський*
Англ. *Garden burnet*
Фр. *Sanguisorbe officinale*,
grande pimprenelle

Собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения кровохлебки лекарственной — *Sanguisorba officinalis* L., сем. розоцветных — *Rosaceae*



Рис. 10.5. Кровохлебка лекарственная

ми корнями и отдельные корни. Длина корневищ и корней — до 20 см, диаметр корневищ — 0,5—2,6 см, диаметр корней — 0,3—1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом у корневищ неровный, занозистый, у корней более ровный, под лупой у корневищ заметно лучистое строение. Цвет корней и корневищ снаружи темно-бурый, почти черный, на изломе — буровато-желтый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня кровохлебки, изучите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 10.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней кровохлебки. Обратите внимание на количество действующих веществ.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 14 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %; корневищ и кор-

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 10.5 и описанию, приведенному в табл. 10.1, кровохлебку лекарственную и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней кровохлебки в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ФС 42-1082—76. Цельные или резанные на куски одревесневшие корневища с отходящими от них немногочисленными

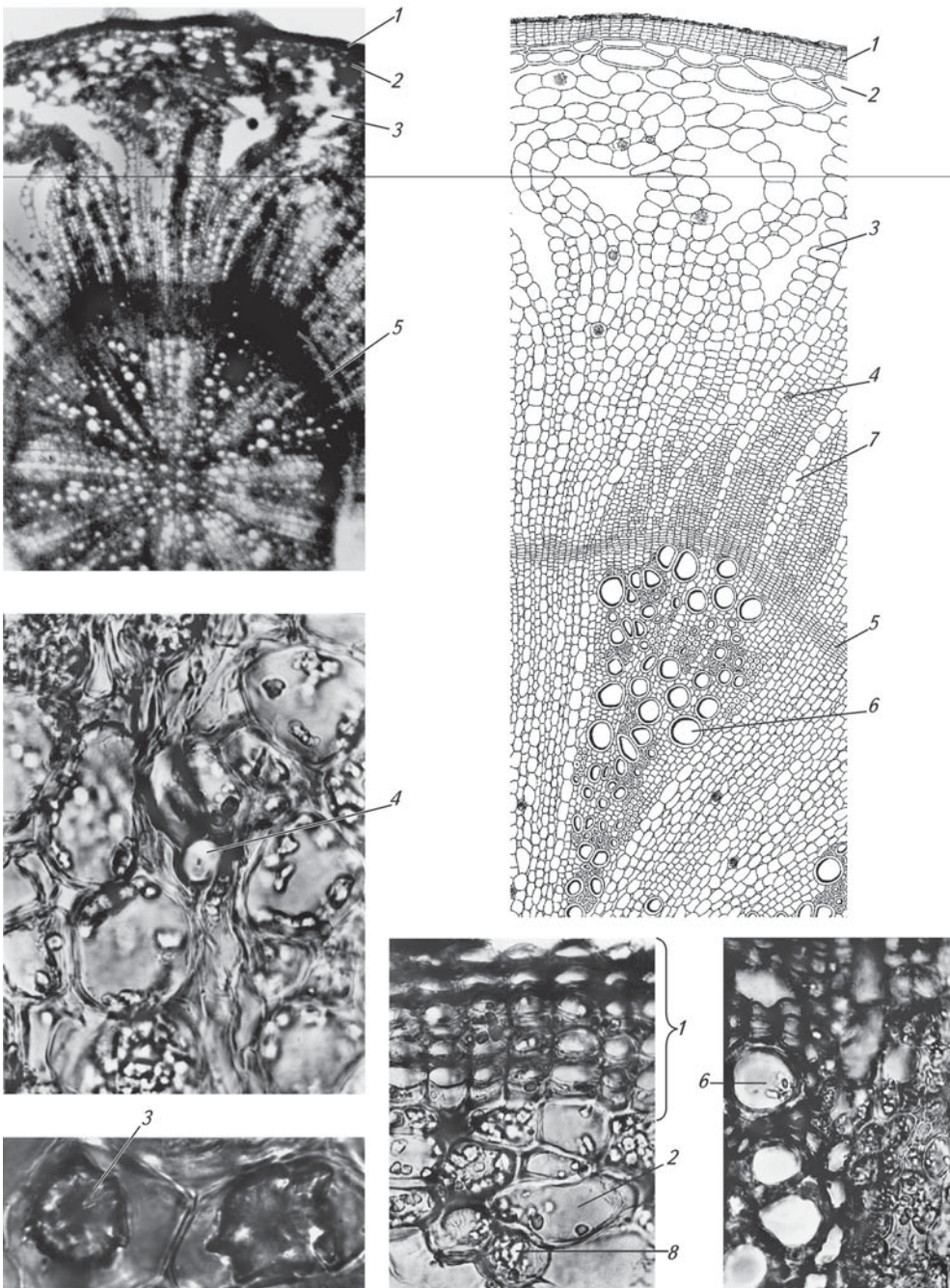


Рис. 10.6. Поперечный срез корня кровохлебки:

1 — пробка, состоящая из мелких клеток; 2 — слои крупных, толстостенных, тангентально вытянутых клеток феллодермы; 3 — рыхлая коровая паренхима с друзами и межклетниками; 4 — лубяные волокна одиночные или группами в коре; 5 — камбий; 6 — сосуды древесины; 7 — сердцевинные лучи луба узкие, однорядные, изгибающиеся на границе с наружной корой; 8 — запасающая паренхима с простыми и сложными крахмальными зёрнами

Таблица 10.1

Отличительные признаки кровохлебки лекарственной и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Соцветия
Кровохлебка лекарственная — <i>Sanguisorba officinalis</i>	Полые, голые, высотой 20—100(150) см, прямостоячие	В сложном листе 7—17 листочков продолговато-яйцевидной или эллиптической формы, по краю с 21—25 крупными заостренными зубцами, снизу сизоватые, прилистники зубчатые	Плотные овальные головки на длинных прямых цветоножках
Черноголовник кровохлебковый — <i>Poterium sanguisobra</i>	Снизу оттопыренно-волнистые, сверху голые, высотой 30—50 см, восходящие или прямые	Прикорневые и нижние стеблевые листья с опушенными черешками. В сложном листе 5—29 яйцевидных или почти округлых листочков, по краю которых 5—7 довольно крупных зубцов; с обеих сторон листочки ярко-зеленые	Шаровидные или эллиптические, по несколько на стебле
Черноголовник многобрачный — <i>Poterium polygamum</i>	Голые, высотой 40—80 см, прямостоячие	Прикорневые и нижние стеблевые листки с опушенными черешками; в сложных листьях 5—29 округлых листочков, желтовато- или синеваато-зеленого цвета	Эллиптические

ней, почерневших или побуревших в изломе, — не более 10 %; остатков стеблей, листьев — не более 3 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что корневища и корни кровохлебки применяют как вяжущее и гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты кровохлебки.

ЛИСТЬЯ СКУМПИИ КОЖЕВЕННОЙ — *Folia Cotini coggygriae*

Рус. <i>Скумпия кожевенная, скумпия коггигрия</i> Лат. <i>Cottinus coggygría</i> Укр. <i>Скумпія звичайна</i> Англ. <i>Smocke-tree, wig tree, smocke wood, sowthern sumac</i> Фр. <i>Fustet pourpre, Arbre à perruque</i>	Высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника скумпии кожевенной, <i>Cottinus coggygría</i> Scop., сем. сумачовых — <i>Anacardiaceae</i>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 10.7 скумпии кожевенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев скумпии в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на жилкование и запах листьев скумпии.

Внешние признаки по ГОСТ 4564—79. Изломанные или реже цельные хрупкие листья с длинными черешками и перисто-нервным жилкованием. Длина цельных листьев — от 3 до 12 см, ширина — от 2 до 6 см. Листовые пластинки

округлые или овальные, реже обратояйцевидные, у вершины тупые или слегка выемчатые, у основания округлые, реже клиновидные. Край листьев цельный, иногда с несколькими неглубокими волнистыми выемками; поверхность верхней стороны листа голая, нижней (под лупой) — слабоопушенная. На нижней стороне листа жилки сильно выдаются. Боковые жилки в количестве 7—14 отходят от главной жилки под углом 50—90°. Пластинки листьев с верхней стороны зеленые, с нижней — сизовато-зеленые, иногда с красно-фиолетовым

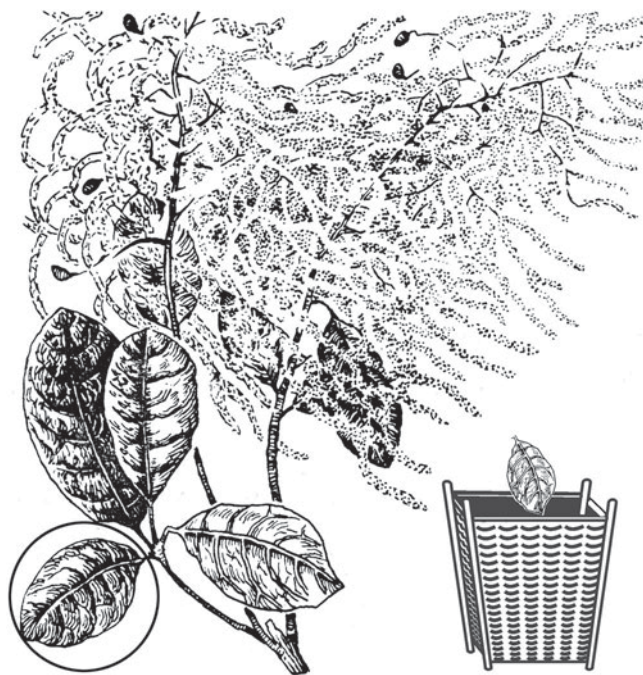


Рис. 10.7. Скумпия кожевенная

или желтоватым оттенком; черешки и главные жилки — светло-зеленые, часто с буровато-фиолетовым оттенком. Запах ароматный. Вкус вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев скумпии кожевенной. Обратите внимание на количество дубильных веществ.

Числовые показатели. Танина — не менее 15 %; влаги — не более 12 %; общей золы — не более 7 %; суммы флавонолов — не менее 1 %; почерневших листьев — не более 2 %; других частей скумпии (ветвей, стеблей, цветков, плодов) — не более 2 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 0,5 мм, — не более 4 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что листья скумпии кожевенной содержат гидролизуемые дубильные вещества и флавоноиды. Запишите в лабораторном журнале применение листьев скумпии кожевенной и ее препараты.

КОРНЕВИЩА ЗМЕЕВИКА — *Rhizomata Bistortae*

<p>Рус. <i>Горец змеиный, змеевик, раковые шейки</i></p> <p>Лат. <i>Polygonum bistorta</i></p> <p>Укр. <i>Гірчак зміїний, ракові шийки, зміїовик</i></p> <p>Англ. <i>Serpent grass, Snake-root knotgrass</i></p> <p>Фр. <i>Bistorte, Couleuvrée, Faux épinard</i></p>	<p>Собранные после цветения, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущих многолетних травянистых растений горца змеиного (змеевика) — <i>Polygonum bistorta</i> L. и горца мясо-красного — <i>Polygonum carneum</i> C. Koch., сем. гречишных — <i>Polygonaceae</i></p>
---	--

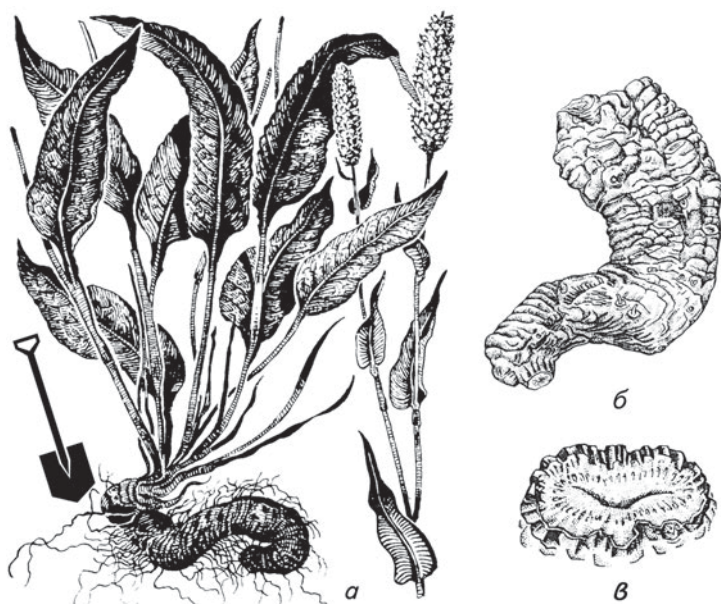


Рис. 10.8. Горец змеиный (змеевик):

а — внешний вид; *б* — корневище; *в* — поперечный разрез

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 10.8 горец змеиный и горец мясо-красный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ змеевика в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

С чем связано народное название сырья «раковые шейки»? Обратите внимание на цвет пробки и излома.

Внешние признаки по ст. 71 ГФ XI. Корневище твердое, змеевидноизогнутое, несколько сплюснутое, с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней. Длина корневища — 3—10 см, толщина — 1,5—2 см. Цвет пробки темный, красновато-бурый, на изломе — розоватый или буровато-розовый. Излом ровный. Запах отсутствует. Вкус сильновяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневища змеевика. Обратите внимание на содержание действующих веществ.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 15 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; корневищ, почерневших на изломе, — не более 10 %; корней, остатков листьев и стеблей, в том числе отделенных при анализе, — не более 1 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корневища змеевика используют как вяжущее и гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты змеевика.

ЛИСТЬЯ ГАМАМЕЛИСА — *Folia Hamamelidis*

Рус. *Гаммелис виргинский*

Лат. *Hamamelis virginiana*

Укр. *Гаммеліс віргінський*

Англ. *Hamamelis hazel, tobacco wood*

Фр. *Hamamelis, Noisetier des sorcières*

Собранные и высушенные листья древесного растения гаммелиса вирджинского — *Hamamelis virginiana* L., сем. гаммелисовых — *Hamamelidaceae*

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 10.9 гаммелис вирджинский. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев гаммелиса в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XII, рис. 3). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по PhEur.

Листья длиной 5—12 см и шириной 3—8 см шириной, яйцевидные или обратнояйцевидные, основание листа асимметричное; верхушка острая или иногда притупленная; край листа зубчатый или тупозубчатый; жилкование перистое, 4—6 пар жилок второго порядка отходят под острым углом от главной жилки. Верхняя поверхность листа — темно-зеленая, у старых листьев — зеленовато-коричневая; нижняя — светло- или серовато-зеленая. Запах слабый. Вкус вяжущий, слегка ароматный, горький.



Рис. 10.9. Побег гаммелиса

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев гаммелиса.

Числовые показатели. Суммы танинов в пересчете на пирогаллол — не менее 7 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 7 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; стеблей — не более 7 %; органической примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что листья гаммелиса используют как вяжущее и гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты гаммелиса вирджинского.

КОРНЕВИЩА ЛАПЧАТКИ — *Rhizomata Tormentillae*

<p>Рус. <i>Лапчатка прямостоячая, лапчатка-узик, дикий калган</i></p> <p>Лат. <i>Potentilla erecta, Potentilla tormentilla</i></p> <p>Укр. <i>Перстач прямостоячий</i></p> <p>Англ. <i>Tormentil cinquefoil</i></p> <p>Фр. <i>Tormentille, herbe de sainte Catherine, potentille officinale</i></p>	<p>Собранные во время цветения и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения лапчатки прямостоячей — <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch (<i>Potentilla tormentilla</i> Stokes), сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 10.10 и описанию, приведенному в табл. 10.2, лапчатку прямостоячую и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 10.2

Отличительные признаки видов лапчатки

Орган растения	Лапчатка прямостоячая — <i>Potentilla erecta</i>	Лапчатка серебристая — <i>Potentilla argentea</i>	Лапчатка опушенная (волосистая) — <i>Potentilla pilosa</i>	Лапчатка неблестящая — <i>Potentilla impolita</i>
Стебли	Прямостоячие или приподнимающиеся, тонкие, опушены короткими волосками	Приподнимающиеся, высотой 15—40 см, покрыты серебристым мягковолочным опушением	Прямостоячие, в верхней части дихотомически ветвящиеся, высотой 30—70 см, густо опушенные	Строго прямостоячие, высотой 20—50 см, несколько толще, чем у лапчатки серебристой
Листья	Прикорневые — длинночерешковые, 3—5-пальчатые; стеблевые — сидячие, тройчатые, с 2 крупными прилистниками; листочки ланцетовидные или продолговатоклиновидные, крупнопильчатые	Прикорневые — 6—7-пальчатые; стеблевые — 3—5-пальчатые, с травянистыми прилистниками. Листочки продолговато-ланцетные, вверху — надрезанно-зубчатые, сверху — зеленые, снизу — беловолочные	Прикорневые 5—7-лопастные; стеблевые — 5-лопастные и тройчатые, короткочерешковые и сидячие; прилистники яйцевидно-ланцетные, цельнокрайние или слегка надрезанно-зубчатые; листочки с обеих сторон зеленые, жестковолосистые	5-лопастные или с более многочисленными лопастями (зубцами), заметно заостренными и оттянутыми кнаружи, прицветные листья редуцированные, простые; прилистники с 2 зубцами; листочки сверху — тускло-серо-зеленые
Цветки	Правильные, одиночные; чашечка двойная, с 4 наружными и 4 внутренними чередующимися дольками; венчик 4-лепестной; лепестки золотисто-желтые, при основании с красным пятнышком	В многоцветковом рыхлом щитковидно-метельчатом соцветии. Цветки 10—12 мм в диаметре, светло-желтые с 5 лепестками, которые едва длиннее чашелистиков, без красного пятна у основания лепестков	В многоцветковом соцветии крупные, до 2,5 см в диаметре, лепестки обратнояйцевидные, глубоководчатые, равные или длиннее чашелистиков, разных оттенков желтого цвета	Диаметром до 1,5 см, на цветоножках, отходящих под острым углом, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие; лепестки сильно сближенные, темно-желтого цвета; чашелистики густо-беловато-сероволочные
Корневище	Бесформенное, комковатое, цилиндрическое или шишковидное, многоглавое, деревянистое	Короткое, многоглавое, вертикальное, с главным корнем	Мощное, многоглавое	Короткое, косо растущее, от которого отходит главный разветвленный корень

Задание 2. Проведите анализ корневищ лапчатки в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XII, рис. 2). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на форму и цвет корневищ.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 235 ГФ IX. Корневища длиной от 2 до 9 см, толщиной не менее 0,5 см, прямые или изогнутые, часто неопределенной формы, твердые, тяжелые, с ямчатыми следами от отрезанных корней. Цвет

корневища снаружи — от красновато-бурого до темно-бурого, в изломе — от желтоватого до красно-бурого. Запах слабый, ароматный. Вкус сильновяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ лапчатки и сравните их с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 20 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 5 %; корневищ, почерневших в изломе, — не более 5 %; корневищ, плохо очищенных от корней и надземной части, — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы танинов в пересчете на пирогаллол — не менее 7 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 5 %; корневищ, почерневших в изломе, — не более 5 %; корневищ, плохо очищенных от корней и надземной части, а также потемневших, — не более 3 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что корневища лапчатки используют как вяжущее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты лапчатки прямостоячей.



Рис. 10.10. Лапчатка прямостоячая

ПЛОДЫ ЧЕРНИКИ — *Fructus Myrtilli*

<p>Рус. <i>Черника обыкновенная</i> Лат. <i>Vaccinium myrtillus</i> Укр. <i>Чорниця</i> Англ. <i>Whortleberry, Bilberry, Blueberry</i> Фр. <i>Myrtille, airelle noire, brimbelle</i></p>	<p>Зрелые и высушенные плоды дикорастущего многолетнего кустарника черники обыкновенной — <i>Vaccinium myrtillus</i> L., сем. вересковых — <i>Ericaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 10.11 и описанию, приведенному в табл. 10.3, чернику обыкновенную и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что *PhEur* содержит две монографии: на сухие и свежие плоды черники.

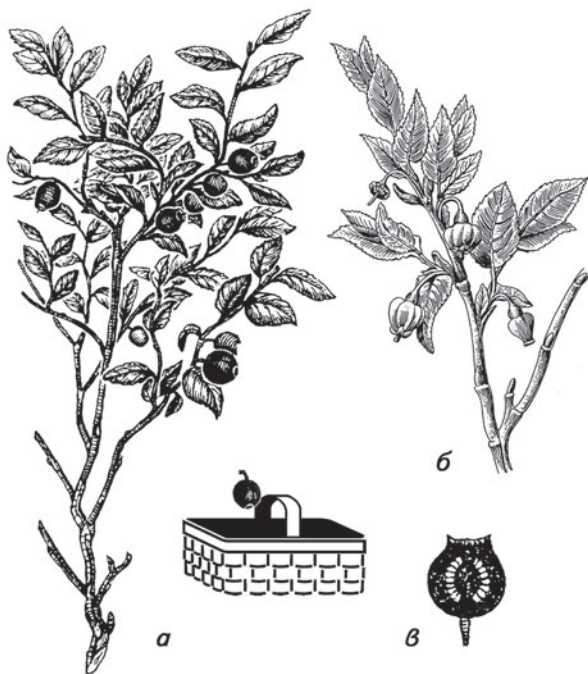
Задание 2. Проведите анализ плодов черники в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XII, рис. 4). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Таблица 10.3

Отличительные признаки сухих плодов черники и других плодов черного цвета

Название растения	Плоды	Семена
Черника — <i>Vaccinium myrtillus</i>	Очень морщинистые, почти черные с красновато-фиолетовой сильно красящей мякотью, 3—6 мм в диаметре, с кольцевой оторочкой на верхушке. Вкус кисловато-сладкий; запах слабый	Многочисленные, в 5 гнездах
Смородина черная — <i>Ribes nigrum</i>	Шаровидные, черные, на поверхности с железками, 4—10 мм в диаметре; остаток чашечки конусовидный; вкус кислый, немного терпкий; запах слабый, ароматный	Многочисленные, бугристые, в мякоти
Бузина черная — <i>Sambucus nigra</i>	Морщинистые, шаровидные, черные, около 4 мм в диаметре, с 5-зубчатой оторочкой; вкус кисловато-сладкий; запах отсутствует	3 семени, яйцевидные, поперечно-морщинистые, на разрезе — 4-угольные
Бузина травянистая — <i>Sambucus ebulus</i>	Шаровидные, черные, блестящие, 4—5 мм в диаметре	3 семени, эллиптические, поперечно-морщинистые, плоские
Черемуха обыкновенная — <i>Padus racemosa</i>	Шаровидные, черные, блестящие, до 8 мм в диаметре; вкус терпкий, немного кисловатый; запах отсутствует	Одна круглая косточка
Крушина ломкая — <i>Frangula alnus</i>	Шаровидные, черные, блестящие, морщинистые, 8—10 мм в диаметре	2—3 семени, плосковыпуклые, с хрящевым отростком
Жостер слабительный — <i>Rhamnus cathartica</i>	Шаровидные, черные, морщинистые, блестящие, внутри — буро-зеленые, 5—8 мм в диаметре, со слабым неприятным запахом	3—4 семени, реже 2, треугольные, гладкие, с полостью в семядолях



Внешние признаки по ст. 35 ГФ XI. Плоды — ягоды диаметром 3—6 мм, бесформенные, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатком столбика в центре или с небольшим углублением после его отпадения. В мякоти плода — многочисленные (до 30 штук) семена яйцевидной формы. У основания плода иногда имеется короткая плодоножка. Цвет плодов снаружи —

Рис. 10.11. Черника обыкновенная: а — побег с плодами; б — цветущий побег; в — плод в разрезе

черный с красноватым оттенком, матовый или слегка блестящий; мякоти — красно-фиолетовый; семян — красно-бурый. Запах слабый. Вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов черники и сравните их с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Влажность — не более 17 %; золы общей — не более 3 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,8 %; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) — не более 0,25 %; плодов незрелых, твердых и пригоревших — не более 1 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 0,3 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы танинов в пересчете на пирогаллол — не менее 1 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 5 %; посторонних примесей — не более 2,0 %.

Задание 4. Известно, что плоды черники используются как вяжущее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты черники обыкновенной.

ПЛОДЫ ЧЕРЕМУХИ — *Fructus Padi* (*Fructus Pruni padi*)

<p>Рус. <i>Черемуха обыкновенная</i> Лат. <i>Padus avium</i>, <i>Padus racemosa</i> Укр. <i>Черемха звичайна</i> Англ. <i>Bird cherry</i>, <i>cluster cherry</i> Фр. <i>Cerisier a grappes</i></p>	<p>Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или деревьев черемухи обыкновенной — <i>Padus avium</i> Mill. (syn. <i>Padus racemosa</i> Gilib., <i>Prunus padus</i> L.) и черемухи азиатской — <i>Padus asiatica</i> Kom., сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам черемуху обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов черемухи в сравнении со стандартным образцом сырья на рис. 10.12. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 36 ГФ XI. Плоды — костянки шарообразной или продолговато-яйцевидной формы, иногда к верхушке несколько заостренные, диаметром до 8 мм, морщинистые, без плодоножек, с округлым белым рубцом на месте ее отпадения. Внутри плода содержится одна округлая или округло-яйцевидная, очень плотная, светло-бурая косточка диаметром до 7 мм с одним семенем. Поверхность плодов морщинистая, косточка — поперечно-ребристая. Цвет плодов черный, матовый, реже блестящий, иногда с беловато-серым или красноватым налетом на складках. Запах слабый. Вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов черемухи.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 1,7 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 5 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; плодов, пригоревших и поврежденных насекомыми, — не более 3 %; плодов незрелых и бу-

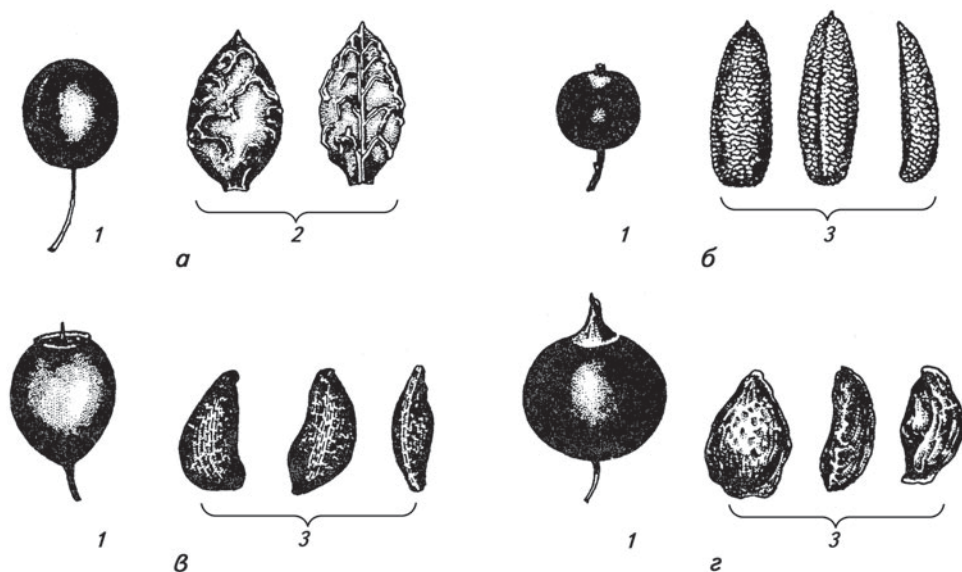


Рис. 10.12. Черемуха обыкновенная (а) и возможные примеси:

1 — плод; 2 — косточки; 3 — семена: вид сверху, снизу и сбоку; б — бузина черная; в — черника, г — черная смородина

рых, — не более 3 %; других частей черемухи (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, и веточек) — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что плоды черемухи используют как вяжущее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты черемухи обыкновенной.

СОПЛОДИЯ ОЛЬХИ — *Fructus Alni*

<p>Рус. <i>Ольха серая, ольха белая</i> <i>Ольха клейкая, ольха черная</i> Лат. <i>Alnus incana</i>, <i>Alnus glutinosa</i> Укр. <i>Вільха сіра, Вільха клейка</i> Англ. <i>Alder</i>, <i>Black alder</i>, <i>Irish mahogany</i> Фр. <i>Aulne</i>, <i>annet</i>, <i>anois</i></p>	<p>Собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой — <i>Alnus incana</i> (L.) Moench и ольхи клейкой (ольхи черной) — <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., сем. березовых — <i>Betulaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 10.13 и описанию, приведенному в табл. 10.4, сходные виды ольхи. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ соплодий ольхи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 28 ГФ XI. Яйцевидные или продолговатые соплодия ольхи («шишки»), расположенные по нескольку штук на общей плодоножке, или одиночные, с плодоножками либо без них, чешуйки и плоды. На твердой оси соплодия расположены многочисленные веерообразные чешуйки с утолщенным, слегка лопастным наружным краем. В пазухах чешуек находятся односеменные двукрылые сплюснутые плоды-орешки. Длина



Рис. 10.13. Ольха серая (а), ольха клейкая (б), соплодие (в)

Таблица 10.4

Отличительные признаки видов ольхи

Название растения	Кора	Листья	Время появления мужских соцветий	Места обитания
Ольха клейкая — <i>Alnus glutinosa</i>	Темно-бурая, с трещинами	Обратнойцевидные или овальные, пильчатые, на верхушке закругленные или с выемкой, снизу в уголках жилок с пучками рыжеватых волосков; молодые — блестящие, клейкие	Осень	Болота и берега водоемов, ольшаники
Ольха серая — <i>Alnus incana</i>	Светло-серая, гладкая	Овальные или овально-ланцетные, двоякопильчатые, на верхушке заостренные, реже притупленные, молодые — густоопушенные, не клейкие	Осень	Сырые леса, реже берега водоемов
Ольха зеленая — <i>Alnus viridis</i>	Зеленоватая	Овальные, заостренные, острозубчатые, снизу по жилкам опушенные	Весна	Горные склоны, высокогорья

общей плодоножки до нижнего соплодия — до 15 мм, длина соплодий — до 20 мм, диаметр — до 13 мм. Цвет соплодий и веточек — темно-бурый или темно-коричневый. Запах слабый. Вкус вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность соплодий ольхи.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 10 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 3,5 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; веточек и отделившихся плодоножек — не более 1 %; соплодий с длиной общей плодоножки свыше 15 мм — не более 3 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что соплодия ольхи используются как вяжущее, противовоспалительное и гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ольхи.

КОРНЕВИЩА БАДАНА — *Rhizomata Bergeniae*

<p>Рус. <i>Бадан толстолистный</i> Лат. <i>Bergenia crassifolia</i> Укр. <i>Бадан товстолистий</i> Англ. <i>Bergenia leather, Megasea</i></p>	<p>Собранные в июне—июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища многолетнего травянистого растения бадана толстолистного — <i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch, сем. камнеломковых — <i>Saxifragaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 10.14 бадан толстолистный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 10.14. Бадан толстолистный:

a — внешний вид; *б* — корневище; *в* — поперечный разрез корневища

Задание 2. Проведите анализ корневищ бадана в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 70 ГФ XI. Куски корневищ цилиндрической формы длиной до 20 см, толщиной 1—3,5 см, имеющие на поверхности чешуевидные остатки черешков листьев и округлые следы корней. Цвет корневища и чешуй, покрывающих корневище, — темно-коричневый или почти черный. На изломе корневище зернистое, светло-розовое или светло-коричневое. Запах отсутствует. Вкус сильновяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ бадана.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 20 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,5 %; корней, надземных частей, в том числе отделенных при анализе, — не более 1 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корневища бадана используют как вяжущее, противовоспалительное и антимикробное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты бадана толстолистного.

**КОРА ГРАНАТНИКА — *Cortex Granati*
ОКОЛОПЛОДНИК ГРАНАТНИКА — *Exocarpium Granati***

<p>Рус. Гранатник, гранатовое дерево Лат. <i>Punica granatum</i> Укр. Гранатове дерево Англ. <i>Pomegranate tree</i> Фр. <i>Grenadier</i></p>	<p>Собранная весной кора корней, стволов и ветвей культивируемого дерева гранатника (син. гранатового дерева) — <i>Punica granatum</i> L., сем. гранатовых — <i>Punicaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 10.15 гранатовое дерево. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ коры гранатника в сравнении со стандартным образцом сырья.

Внешние признаки
по ВФС 42-0365—74. Трубчатые или желобчатые куски коры около 10 см длины и 0,5—3 см толщины, серовато- или желтовато-зеленого цвета, покрыта чечевичками и часто лишайниками; кора корней неправильной формы, изогнутая, более темная, не покрыта лишайниками; внутренняя поверхность гладкая, обычно с остатками древесины; излом ровный; запах отсутствует; вкус вяжущий.

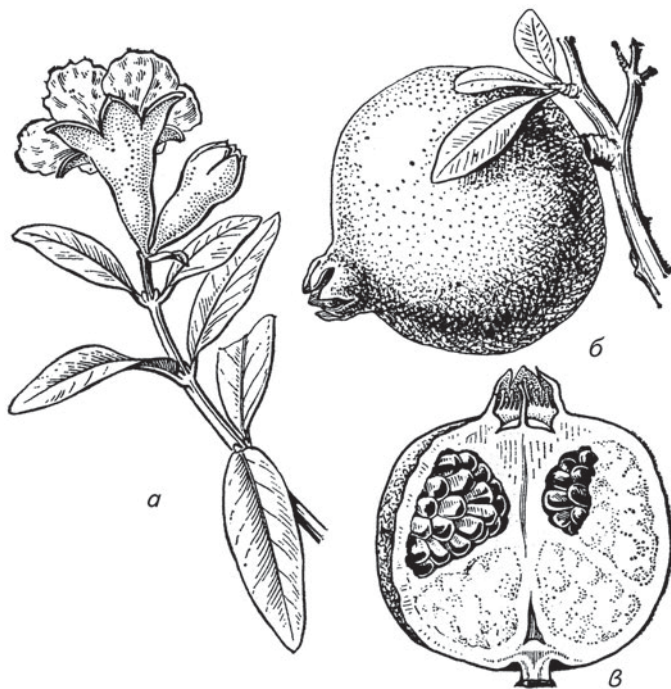


Рис. 10.15. Гранатник:

а — побег цветущий; *б* — плод; *в* — плод в разрезе

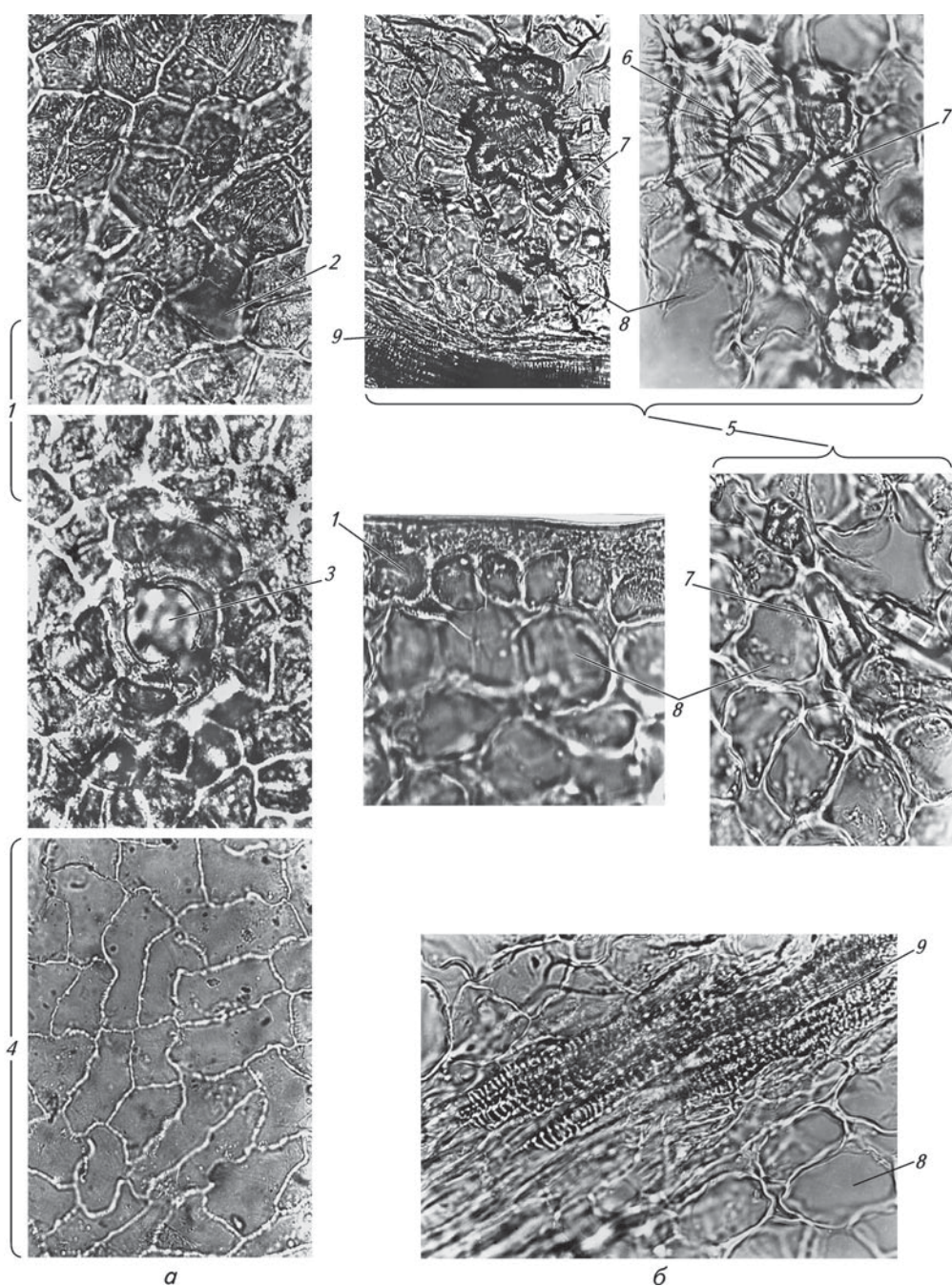


Рис. 10.16. Микроскопия околоплодника гранатника:

а — препараты с поверхности; *б* — фрагменты срезов: 1 — наружная эпидерма; 2 — пигментированные клетки; 3 — устьице; 4 — внутренняя эпидерма; 5 — фрагменты мезокарпия; 6 — каменные клетки; 7 — одиночные кристаллы кальция оксалата; 8 — запасающая паренхима; 9 — фрагменты проводящих элементов

Задание 3. Известно, что гранатник (*Exocarpium Granati*) содержит до 28 % дубильных веществ. Изучите внешний вид кожуры плодов и запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Задание 4. Проведите качественные реакции с отваром корней и кожуры гранатника на алкалоиды, дубильные вещества и крахмал. Сравните полученные результаты, запишите в лабораторном журнале наблюдения и сделайте заключение о присутствии каждой указанной группы веществ.

Задание 5. Приготовьте микропрепарат порошка кожуры гранатника, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 10.16).

Задание 6. Известно, что кора гранатника применяется как вяжущее средство, а кора — как противоглистное. Запишите в лабораторном журнале препараты гранатника.



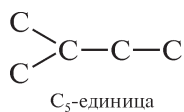
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Охарактеризуйте распространение дубильных веществ в растительном мире, укажите семейства, представители которых богаты танинами.
2. Напишите латинское название сырья, растений и семейства дуба обыкновенного, кровохлебки лекарственной, скумпии кожевенной, горца змеиноного, гаммелиса вергинского, лапчатки прямостоячей, черемухи обыкновенной, черники обыкновенной, ольхи серой и клейкой.
3. Укажите районы произрастания и места обитания фармакопейных видов дуба, кровохлебки лекарственной, скумпии кожевенной, горца змеиноного, гаммелиса вергинского, лапчатки прямостоячей, черемухи обыкновенной, черники обыкновенной, ольхи серой и клейкой.
4. В чем состоит особенность заготовки, сушки и хранения коры дуба, корневищ и корней кровохлебки, листьев скумпии кожевенной, корневищ змеиной, листьев гаммелиса, плодов черемухи, черники, соплодий ольхи, корневищ лапчатки?
5. Назовите основные морфологические признаки коры дуба и отличие их от примесей.
6. По каким морфолого-анатомическим признакам можно определить молодую и старую кору дуба?
7. Какую подгруппу танинов содержит кора дуба, корневища и корни кровохлебки, листья скумпии кожевенной, корневища змеиной, листья гаммелиса, плоды черемухи, черники, соплодия ольхи, корневища лапчатки?
8. Как применяется кора дуба в медицине? Какое побочное действие возникает при приеме отвара коры дуба внутрь?
9. Каковы микроразностительные признаки корневищ и корней кровохлебки лекарственной, коры дуба?
10. Какие препараты сырья кровохлебки, дуба, скумпии, лапчатки, змеиной, черемухи, черники, ольхи, гаммелиса вы знаете и как они применяются в медицине?
11. Какие числовые показатели свидетельствуют о правильности заготовки коры дуба, корневищ и корней кровохлебки, скумпии кожевенной, корневищ змеиной, листьев гаммелиса, плодов черемухи, черники, соплодий ольхи, корневищ лапчатки?



ИЗОПРЕНОИДЫ

Изопреноиды — природные углеводороды, углеродный скелет которых содержит изопентановые звенья (насыщенные или ненасыщенные C₅-единицы)



Изопреноиды по количеству C₅-единиц разделяют на терпены и стероиды. Биологически активными являются их кислородные производные, или *терпеноиды*: спирты, альдегиды, кетоны, кислоты, эфиры, перекиси и др.

Т а б л и ц а

Классификация терпенов

Класс терпенов	Количество атомов углерода	Распространение в природе
Гемитерпены	C ₅	Эфирные масла
Монотерпены	C ₁₀	Эфирные масла, иридоиды, алкалоиды
Сесквитерпены	C ₁₅	Эфирные масла, алкалоиды, сесквитерпеновые лактоны
Дитерпены	C ₂₀	Смолы, алкалоиды, хлорофилл, витамины группы К, гибберелины
Сестеротерпены	C ₂₅	Офиоболаны (продуцируются грибами)
Тритерпены, стероиды	C ₃₀	Сапонины, кардиостероиды, экдистероиды, лимонοиды, алкалоиды и др.
Тетратерпены	C ₄₀	Каротиноиды, ксантофиллы
Политерпены	(C ₅) _n	Каучук, гуттаперча

Вследствие реакций окисления, циклизации или отщепления радикалов могут образовываться молекулы, в которых количество атомов углерода не кратно пяти, например иридоиды или стероиды.

Монотерпеновые гликозиды и другие горечи



Горечи (*Amara*) — природные соединения различной химической природы, обладающие резко выраженным горьким вкусом, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение.

На основании сенсорного восприятия горечи классифицируются на чистые горечи, ароматические горечи, пряности (табл. 11.1).

ЛРС, содержащие ароматические горечи, будут изучены в теме «Эфирные масла». Классические горечи — *Amara tonica* — в основном, представлены иридоидами, или монотерпеновыми гликозидами.

Иридоиды — группа изопреноидов (C_{10}), которые содержат в структуре частично гидрированную циклопентанпирановую систему. Классификация иридоидов с указанием некоторых видов ЛРС представлена на рис. 11.1.

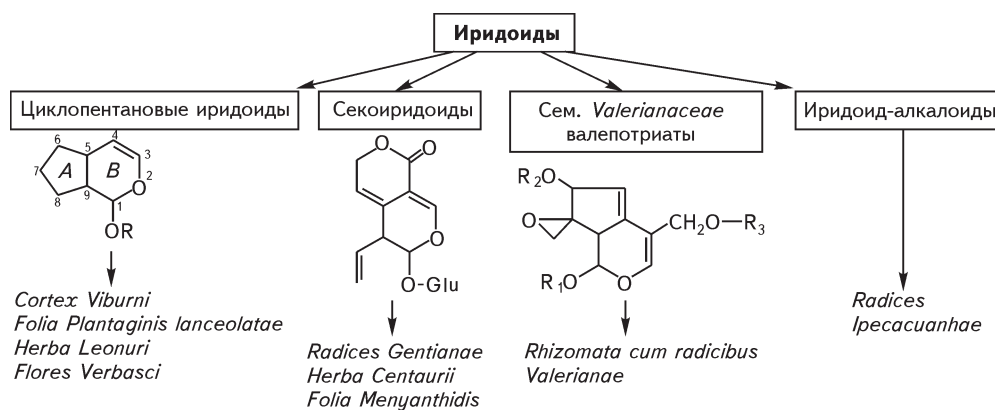


Рис. 11.1. Схема классификации иридоидов

Физико-химические свойства. Иридоиды — бесцветные жидкие или кристаллические (иногда аморфные) вещества, в большинстве своем легко растворимые в воде и низших спиртах. Однако встречаются иридоиды, которые трудно растворяются в воде и несколько лучше — в этилацетате.

Иридоиды часто имеют горький вкус и обладают характерным свойством: в кислой среде или под действием ферментов в присутствии кислорода воздуха образуют окрашенные в синий или сине-фиолетовый цвет растворы с последующим выпадением фиолетово-черного осадка.

Растения, содержащие иридоидные гликозиды, в процессе сушки приобретают черную пигментацию. Это происходит вследствие ферментативного

Таблица 11.1

ЛРС с горьким вкусом, которое используется в медицине

Наименование ЛРС с горьким вкусом	Класс БАВ	Показатель горечи	Наименование веществ
Чистые горечи — <i>Amara tonica</i>			
Корни горечавки — <i>Radices Gentianae</i>	Иридоиды	10 000— 30 000	Генциопикрин и его изомеры
Трава золототысячника — <i>Herba Centaurii</i>	То же	10 000	Эритроцентаурин
Листья вахты трехлистной — <i>Folia Menyanthidis</i>	— « —	4000— 10 000	Фолиаментин, логанин, сверозид и др.
Корни одуванчика — <i>Radices Taraxaci</i>	Сесквитерпеновые лактоны		Эвдесманолиды и гермакранолиды
Корни цикория — <i>Radices Cichorii intybi</i>	То же		Лактуцин, лактокопикрин
Листья артишока — <i>Folia Cynarae</i>	Сесквитерпеновые лактоны и фенол- карбоновые кислоты		Цинаропикрин; цинарин, хлорогеновая кислота
Ароматические горечи — <i>Amara aromatica</i>			
Трава полыни горькой — <i>Herba Artemisiae absinthii</i>	Сесквитерпеноиды	10 000— 25 000	Абсинтин, анабсинтин, артабсин
Трава тысячелистника — <i>Herba Millefolii</i>	То же		Гвайанолиды, эвдесманолиды (тауремизин), гермакранолиды
Корневища айра — <i>Rhizomata Calami</i>	— « —		Акорон, элемол, акоренон, акоровая кислота
Пряности с горько-острым вкусом — <i>Amara acria</i>			
Древесина квассии — <i>Lignum Quassiae</i>	Тритерпеноиды	40 000— 50 000	Квассин
Корневища имбиря — <i>Rhizomata Zingiberis</i>	Сесквитерпеноиды и фенилалканы		Зингиберен, гингерол
Плоды перца однолетнего — <i>Fructus Capsici</i>	Амиды (протоалкалоиды)		Капсаициноиды
Иное ЛРС с горьким вкусом			
Кора хинного дерева — <i>Cortex Chinae</i>	Алкалоиды		Хинин
Соплодия хмеля — <i>Strobili Lupuli</i>	Фенольные соединения — производные флороглюцина		Горькие кислоты — гумулон, лупулон и другие
Трава пустырника — <i>Herba Leonuri</i>	Иридоиды, дитерпены		Леонурид, аюгол, аюгозид, маррубин
Кожура померанца — <i>Pericarpium Aurantii amari</i>	Флаваноны; тритерпеноиды — лимоноиды	600—1500	Неогесперидин, нарингин; лимонин

расщепления до агликонов, которые легко окисляются, полимеризуются и переходят в темно-коричневые пигменты.

Выделение. Не существует универсального метода выделения иридоидов. Учитывая гидрофильные свойства этих соединений, их экстрагируют из измельченного растительного материала низшими спиртами и водно-спиртовыми растворами. Можно предложить следующую схему выделения иридоидов. К навеске измельченного сырья приливают в качестве экстрагента 50 %-ный раствор метанола. Для удаления органических кислот создают щелочную среду, для этого к раствору при перемешивании добавляют кальция гидрокарбонат. Экстракцию иридоидов проводят при нагревании. Извлечение сгущают под вакуумом до водного остатка, который обрабатывают порциями петролейного эфира для очистки от липофильных веществ. Водный раствор пропускают через колонку с алюминия оксидом для удаления фенольных соединений. Водный фильтрат высушивают, осадок растворяют в этаноле, к которому приливают ацетон для осаждения полисахаридов, сапонинов и других соединений. Осадок отфильтровывают; фильтрат концентрируют в вакууме и оставляют при пониженной температуре для осаждения иридоидов.

Очистку извлечений и выделение индивидуальных веществ часто проводят методом распределительной колоночной хроматографии.

Качественные реакции и хроматографический анализ. Для обнаружения иридоидов в ЛРС часто используют реакцию Трим-Хилла с раствором меди сульфата в среде концентрированных кислот. Несмотря на то, что эта реакция является общепринятой, некоторые иридоиды ею не выявляются. В аналитической практике находит применение реактив Штала, с которым реагирует большинство веществ терпеноидной природы.

Для обнаружения иридоидов в растительном сырье используют метод ТСХ. При использовании различных систем растворителей удается достигнуть разделения всех иридоидов в смеси. Обычно для ТСХ используют этилацетат в комбинации с водными спиртами или растворами кислот. С типовой хроматограммой ЛРС, содержащего горечи, можно ознакомиться на цв. вкл. XIII, рис. 1. В качестве проявителей используют ванилин или анисовый альдегид в кислоте серной.

Идентификацию иридоидов проводят по совокупности физико-химических исследований: определение элементного состава, температуры плавления, подвижности на хроматограммах и сравнение со стандартными образцами, интерпретацию УФ-, ИК-, ПМР-, ЯМР- и масс-спектров; изучение продуктов ацетилирования, щелочного омыления, кислотного и ферментного гидролиза.

Количественное определение. Количество иридоидов в ЛРС можно определять общепринятыми физико-химическими методами. Тем не менее, когда исследуют чистые горечи, в первую очередь устанавливают *показатель горечи*.

Горечь в растительном сырье определяют путем сравнения порога концентрации горечи в экстракте из растительного сырья со стандартным раствором хинина гидрохлорида. *Порог чувствительности горечи* — это наименьшая концентрация раствора, которая позволяет ощутить горечь в течение 30 с.

Показатель горечи выражается в единицах, которые эквивалентны горечи в растворе, содержащем 1 г хинина гидрохлорида в 2000 мл воды.

Биологическая активность. Носителем биологической активности иридоидов является агликон, который по силе действия превосходит гликозид.

Секоиридоиды типа генциопикрозида повышают аппетит, стимулируют пищеварение, повышают секрецию желудочного сока. Благодаря горькому вкусу они раздражают рецепторы языка и рефлекторно действуют на органы пищеварения.

Анализ ЛРС, содержащего горечи

Задание 1. Выделите иридоиды из образца ЛРС для проведения качественных реакций и хроматографического анализа.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. 0,5 г измельченного сырья заливают 15 мл 96 %-ного спирта и нагревают 20 мин на водяной бане при температуре 60 °С. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр и упаривают до объема около 3—4 мл.

Задание 2. Проведите качественные реакции для обнаружения иридоидов. Наблюдения и заключение о наличии иридоидов запишите в лабораторный журнал.

Опыт 1. С реактивом Шталя. В пробирку помещают 1 мл экстракта, добавляют 0,5 мл реактива Шталя. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин.

Реактив Шталя: 5 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, 1,0 г *n*-диметиламинобензальдегида растворяют в 96 %-ном растворе этанола в мерной колбе вместимостью 100 мл.

Опыт 2. С реактивом Трим-Хилла. В пробирку помещают 1 мл экстракта, прибавляют 0,5 мл реактива Трим-Хилла. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин.

Реактив Трим-Хилла: смесь кислот уксусной ледяной, хлористоводородной концентрированной и 0,2 %-ного водного раствора меди сульфата (20:1:2).

Задание 3. Проведите хроматографическое обнаружение иридоидов в растительном экстракте. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величину R_f и сравните полученные результаты с цв. вкл. XIII, рис. 1.

Методика. 0,1 мл извлечения, полученного при выполнении задания 1, наносят полосой шириной 0,5 см на пластинку, покрытую слоем силикагеля, и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат—кислота муравьиная—кислота уксусная ледяная—вода (100:11:11:26). Затем хроматограмму высушивают в вытяжном шкафу, опрыскивают реактивом Шталя и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 100±5 °С в течение 5—10 мин.

На хроматограмме должны проявиться пятна: сине-зеленого (иридоиды), красновато-малинового (катехины) и коричневого цвета (флаваноны).

Задание 4. Определите показатель горечи в образце сырья по указанию преподавателя, используя методику общей монографии *PhEur «Bitter index»*. Рассчитайте результат, сравните его с данными табл. 11.1 и требованиями частных монографий.

Показатель горечи (BI) — величина обратная максимальному разведению исследуемого вещества, жидкости или экстракта, в которых еще ощущается горький вкус. Он определяется сравнением с хинина гидрохлоридом, разведение которого 200 000 не имеет горького вкуса.

Чувство горечи у каждого проявляется по-разному, даже у одного и того же человека это чувство может быть выражено в разной степени в разное время. На это влияют такие факторы, как курение, принятие обильной пищи, усталость и др. Тем не менее одно и то же лицо должно анализировать растительное сырье и раствор хинина гидрохлорида в течение короткого промежутка времени. Чувство горечи определяется не всей поверхностью языка, а средней частью верхней поверхности языка. Для проведения анализа нужна определенная тренировка. Лицо, которое не способно ощущать горечь в кон-

центрации 0,058 г хинина гидрохлорида в 10 мл воды, не подходит для проведения анализа.

Определение горечи проводят при температуре 20—25 °С. Для полоскания полости рта после определения горечи используют чистую питьевую воду. «Жесткость» воды не имеет существенного значения в определении горечи. Ощущение горечи наступает быстрее, если используют дистиллированную воду. В комиссию по определению вкуса входит не менее 6 лиц, у каждого из которых определяют чувствительность к горечи. До проведения испытаний рот споласкивают водой, чтобы скорректировать сенсорное восприятие.

Методика. Стандартный раствор. Растворяют 0,100 г хинина гидрохлорида в 80 мл дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор *a*). 1 мл раствора *a* переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор *b*).

Раствор сравнения. Готовят серию разведений раствора *b*: в первую пробирку помещают 3,6 мл стандартного раствора, в последующую — 3,8 мл, далее увеличивают объем на 0,2 мл до 5,8 мл в последней пробирке. Объем раствора в каждой пробирке доводят водой до 10 мл.

Определяют наименьшую концентрацию, которая имеет горький вкус. Для этого берут 10 мл самого разбавленного раствора в рот и перемещают из стороны в сторону над поверхностью языка 30 с. Если нет горечи, раствор выплевывают и ждут 1 мин, после чего споласкивают рот водой. Через 10 мин тестируют следующий раствор в порядке возрастания концентрации.

Рассчитывают поправочный коэффициент для каждого члена комиссии по формуле

$$k = \frac{5,00}{n},$$

где *n* — количество стандартного раствора с наименьшей концентрацией, в котором определяется горький вкус.

Лица, не ощущающие горечь в разведении 5,8 мл раствора сравнения, исключаются из комиссии по определению горечи.

Приготовление образца. Измельчают образец сырья до размера частиц, указанных в монографии (сито 355). Навеску массой 1,0 г помещают в колбу вместимостью 2500 мл, добавляют 1000 мл кипящей воды, отмечают уровень жидкости и нагревают на водяной бане 30 мин, непрерывно помешивая. Извлечение охлаждают, доводят объем раствора водой до 1000 мл, хорошо перемешивают и фильтруют, отбрасывая первые 20 мл фильтрата. Фильтрат обозначают *C-1* и считают как *фактор разведения* (D_F) в 100.

Испытуемые растворы. Готовят следующую серию разведений:

10,0 мл *C-1* разбавляют до 100: *C-2* ($D_F=1000$);

10,0 мл *C-2* до 100: *C-3* ($D_F=10\,000$);

20,0 мл *C-3* до 100: *C-3A* ($D_F=50\,000$);

10,0 мл *C-3* до 100: *C-4* ($D_F=100\,000$).

Каждый член комиссии начинает испытания с самого разбавленного раствора *C-4* до обнаружения раствора, который имеет горький вкус. Этот раствор получает обозначение *D*. Отмечают D_F раствора *D*, который обозначают как *Y*.

Начиная с раствора *D*, следуют растворы:

<i>D</i>	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0
Вода	8,8	8,5	8,0	7,0	4,0	2,0

Определяют количество мл D , который, будучи разведенный до 10,0 мл водой, имеет горький вкус.

$$BI = \frac{Y \cdot k}{x \cdot 0,1}$$

Рассчитывают среднее значение индекса горечи всех испытуемых лиц.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего горечи

Объекты для лабораторного исследования: корни горечавки, листья вахты трехлистной, кора калины, корни одуванчика, соплодия хмеля.

Объекты для самостоятельного изучения: трава золототысячника (см. тему «Ксантоны»), трава пустырника (см. тему «Флавоноиды»), кожура померанца, цветки коровяка.

КОРНИ ГОРЕЧАВКИ — *Radices Gentianae*

<p>Рус. <i>Горечавка желтая</i> Лат. <i>Gentiana lutea</i> Укр. <i>Тисячелистий</i> Англ. <i>Gentian yellow; bitter root</i> Фр. <i>Gentiane jaune, grande gentiane, quinquina indigene</i></p>	<p>Собранные осенью, тщательно очищенные от земли и мелких корней, разрезанные на куски и высушенные корни дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения горечавки желтой — <i>Gentiana lutea</i> L., сем. горечавковых — <i>Gentianaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 11.2 внешний вид горечавки желтой и других видов растений рода горечавка. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Заметьте, что горечавка желтая относится к исчезающим видам растений и занесена в Красную книгу Украины.

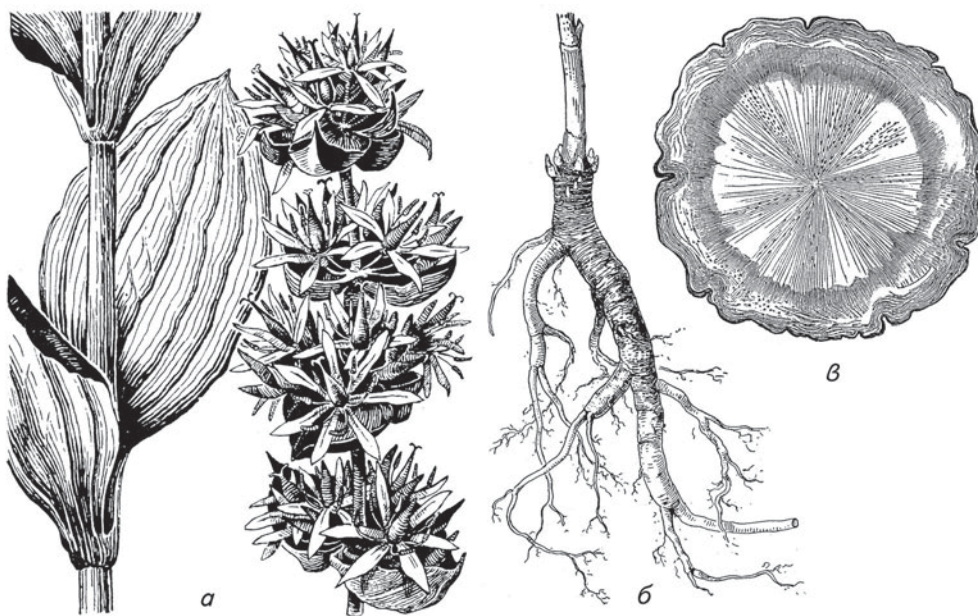


Рис. 11.2. Горечавка желтая:

a — внешний вид; $б$ — корень; $в$ — поперечный срез корня

Задание 2. Проведите анализ корней горечавки в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. III, рис. 2). Запишите, используя схему 12, внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по монографии 0392 3-го издания *PhEur*. Цельные или разрезанные корни длиной до 15 см и толщиной 1—4 см (иногда до 8 см у основания). Корни цилиндрические, снаружи поверхность продольно-морщинистая (куски корневища отличаются поперечной морщинистостью), имеет шрамы в местах прикрепления боковых корней. Боковые части корневища часто несут почки. Высушенные корневища и корень ломкие, покрыты мелкими трещинами, но при поглощении влаги становятся гибкими. Поверхность коричневатого цвета. Кора имеет более темный цвет и занимает 1/3 часть радиуса (рис. 11.2, в); она отделена хорошо заметным слоем камбия от неотчетливо радиальной и в основном паренхиматозной ксилемы, цвет которой от желтоватого до красновато-желтого (но не красновато-коричневого). Вкус очень горький. Запах специфический.

Примечание. Плохо высушенные корни режутся как воск.

Задание 3. Изучите схему поперечного среза корня горечавки (рис. 11.2, в). В порошок будут заметны следующие диагностические признаки: фрагменты колленхимы, состоящей из тонкостенных желтовато-коричневых клеток пробки и толстостенной феллодермы; коровые и древесные паренхиматозные клетки с умеренно утолщенными стенками, содержащие капельки масла; мелкие призматические и игольчатые кристаллы кальция оксалата; фрагменты лигнифицированных сосудов со спиральными или сетчатыми утолщениями.

Задание 4. Проведите микросублимацию порошка корней горечавки. Запишите цвет кристаллов на стенках пробирки. Проведите реакцию со щелочью. Запишите наблюдение и вывод в лабораторный журнал.

Методика. На дно пробирки помещают порошок корня горечавки слоем 5 мм и нагревают в пламени горелки. При микросублимации красящие вещества (генциопикрин и его изомеры) видны в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов на холодных стенках пробирки. При добавлении раствора аммиака появляется золотисто-желтое окрашивание. Микровозгонка имеет диагностическое значение для установления подлинности корня горечавки.

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней горечавки, и обоснуйте, почему кроме показателя горечи определяют экстрактивные вещества, экстрагируемые водой.

Числовые показатели. Показатель горечи — не менее 10 000, экстрактивных веществ, извлекаемых водой, — не менее 33 %.

Задание 6. Известно, что корни горечавки используют как средство, возбуждающее аппетит; они способствуют пищеварению и стимулируют деятельность печени и желчного пузыря. Запишите в лабораторный журнал препараты горечавки желтой.

ЛИСТЬЯ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ — *Folia Menyanthidis trifoliatae*

<p>Рус. <i>Вахта трехлистная, трилистник водяной, трифоль</i></p> <p>Лат. <i>Menyanthes trifoliata</i></p> <p>Укр. <i>Бобівник трилистий, трилистник водяний</i></p> <p>Англ. <i>Bitter trefoil, Bitterworm, bogbean trefoil, Buckbean, water trefoil</i></p> <p>Фр. <i>Trefle d'eau, trefle de castor, trefle des marais</i></p>	<p>Собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения вахты трехлистной (трифоли, трилистника водяного) — <i>Menyanthes trifoliata</i> L., сем. вахтовых — <i>Menyanthaceae</i></p>
---	--



Рис. 11.3. Вахта трехлистная:

а — внешний вид; б — лист

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом вахты трехлистной по гербарному образцу и рис. 11.3. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев вахты трехлистной в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на длину черешка. Запишите, используя схему 7, основные диагностические признаки сырья.

Внешние признаки по ст.19 ГФ XI.

Цельные или частично измельченные, тонкие, голые тройчатые листья с остатком черешка длиной до 3 см. Отдельные листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние или со слегка неровным краем, длиной 4—10 см, шириной 2,5—7 см. Цвет зеленый. Запах слабый. Вкус очень горький.

Задание 3. Приготовьте поверхностный препарат листа вахты трехлистной, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.4).

Задание 4. Сравните числовые показатели, характеризующие качество листьев вахты трехлистной. Совместно с преподавателем найдите ответ на вопрос, почему вместо горечи ЛРС стандартизуется по содержанию флавоноидов. Обратите внимание на допустимые количества черешков и листьев с черешками длиннее 3 см. Почему при стандартизации ЛРС такое значение придается количеству черешков?

Числовые показатели. Суммы флавонолов в пересчете на рутин — не менее 1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев — не более 5 %; листьев с черешками длиннее 3 см — не более 8 %; отдельных черешков — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

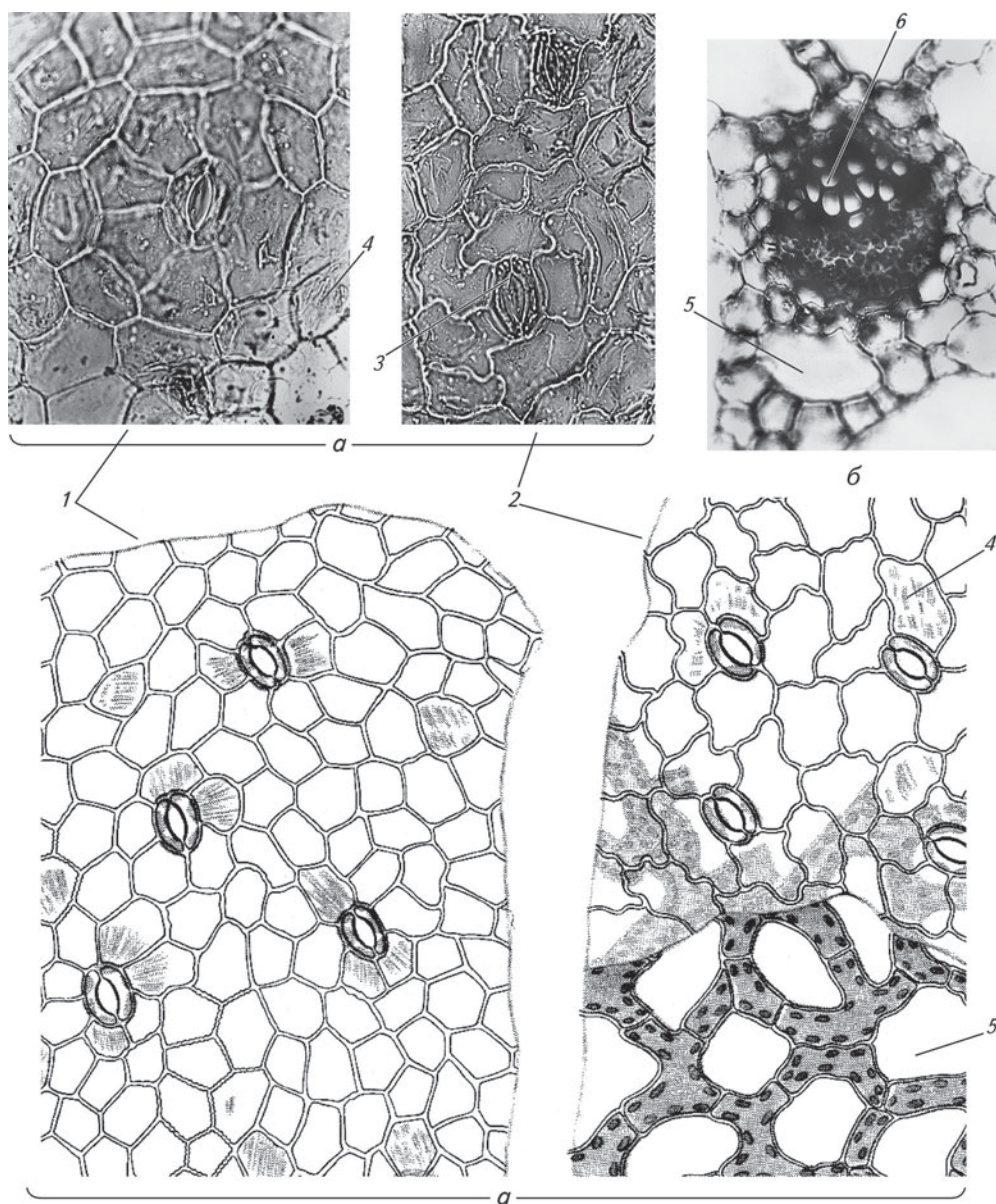


Рис. 11.4. Микроскопия листа вахты трехлистной:

a — микропрепараты листа с поверхности; *б* — поперечный срез черешка; 1 — верхняя эпидерма с прямыми многоугольными стенками клеток; 2 — клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 — погруженные устьица, окруженные 4–7 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 4 — лучистая складчатость кутикулы вокруг устьиц; 5 — аэренхима с большими воздухоносными полостями; 6 — проводящий пучок

Числовые показатели по PhEur. Индекс горечи — не менее 3000; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что листья вахты трехлистной содержат горечи. Запишите в лабораторный журнал препараты вахты трехлистной.

КОРА КАЛИНЫ — *Cortex Viburni*

<p>Рус. <i>Калина обыкновенная</i> Лат. <i>Viburnum opulus</i> Укр. <i>Калина звичайна</i> Англ. <i>High cranberry, European dogwood, Marsh elder, Common snowball</i> Фр. <i>Obier</i></p>	<p>Собранная ранней весной кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева калины обыкновенной — <i>Viburnum opulus</i> L., сем. жимолостных — <i>Caprifoliaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом калины обыкновенной по гербарному образцу и рис. 11.5. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 11.5. Калина обыкновенная:

а — цветущий побег; *б* — кора; *в* — плоды; *г* — плод в разрезе

Задание 2. Проведите анализ коры калины в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 11, основные диагностические признаки сырья. Обратите внимание на толщину и цвет коры.

Внешние признаки по ст. 4 ГФ XI. Трубчатые, желобоватые или плоские куски коры различной длины, толщиной около 2 мм. Наружная поверхность коры морщинистая, буровато-серая или зеленовато-серая с мелкими чечевичками. Внутренняя поверхность гладкая, светло- или буровато-желтая с мелкими красноватыми пятнышками и полосками. Излом коры мелкозернистый. Запах слабый. Вкус горьковатый, вяжущий.

Задание 3. Приготовьте поперечный срез коры калины, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие качество коры калины. Объясните, почему в сырье нормируется количество дубильных и экстрактивных веществ.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 4 %; экстрактивных веществ, извлекаемых 50 %-ным спиртом, — не менее 18 %; влажность —

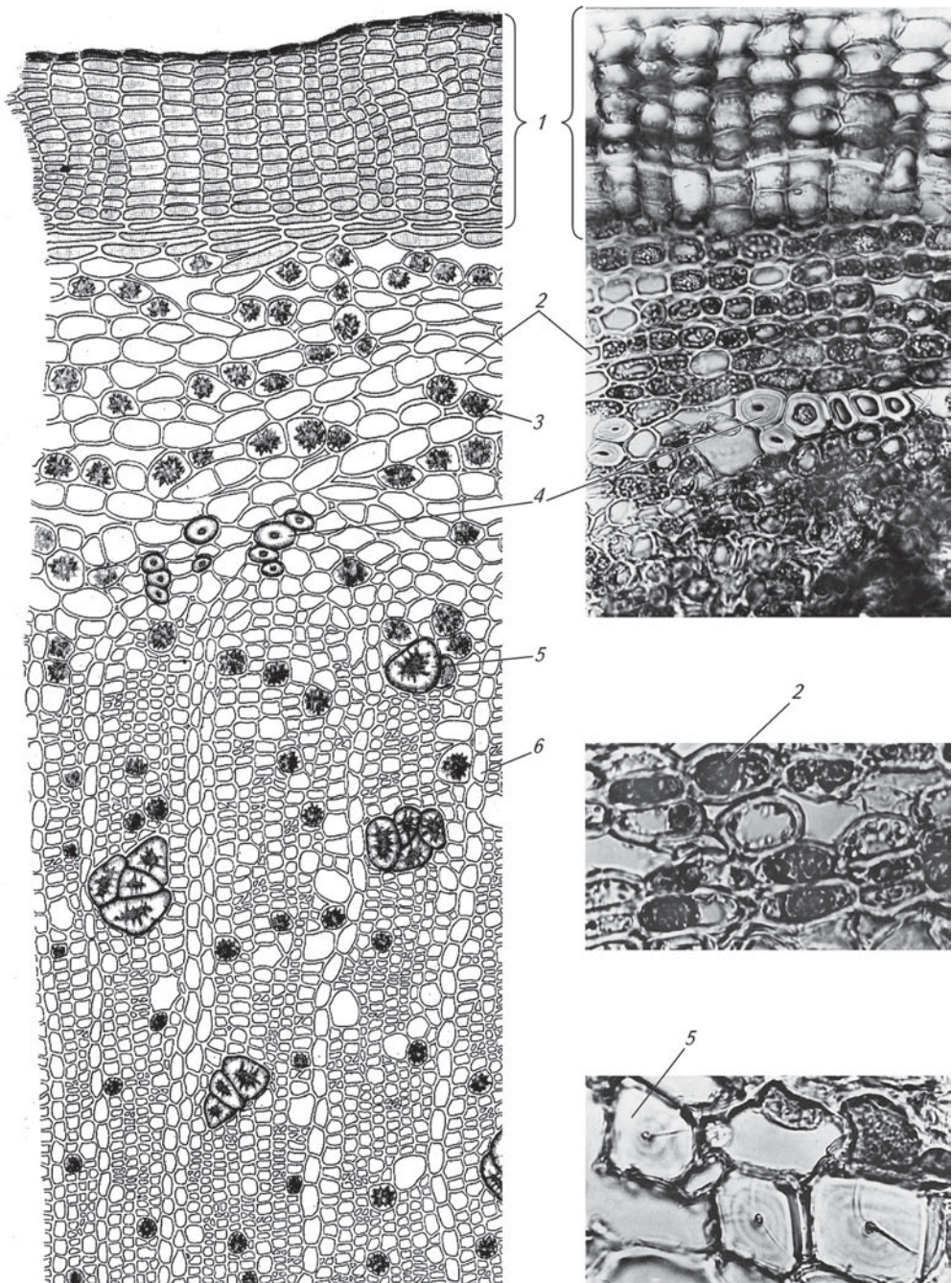


Рис. 11.6. Микроскопия коры калины:

1 — многослойная пробка; 2 — коровая паренхима с крахмальными зёрнами; 3 — друзы; 4 — лубяные волокна; 5 — склереиды; 6 — 1–2-рядные сердцевидные лучи

не более 14 %; золы общей — не более 10 %; кусков коры, потемневшей с внутренней стороны, — не более 5 %; кусков коры с остатками древесины и веточек — не более 2 %; органической примеси — не более 1,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что кора калины используется как гемостатическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты калины обыкновенной.

КОРНИ ОДУВАНЧИКА — *Radices Taraxaci*

<p>Рус. <i>Одуванчик лекарственный</i> Лат. <i>Taraxacum officinale</i> Укр. <i>Кульбаба лікарська</i> Англ. <i>Common dandelion, Cankerwort</i> Фр. <i>Pissenlit, dent-de-lion, laitue de chien</i></p>	<p>Собранные осенью (в августе — сентябре), очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни многолетнего дикорастущего травянистого растения одуванчика лекарственного — <i>Taraxacum officinale</i> Wigg., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (Compositae)</p>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом одуванчика лекарственного и близкими видами, которые не подлежат заготовке, по гербарным образцам, рис. 11.7 и описанию, приведенному в табл. 11.2. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

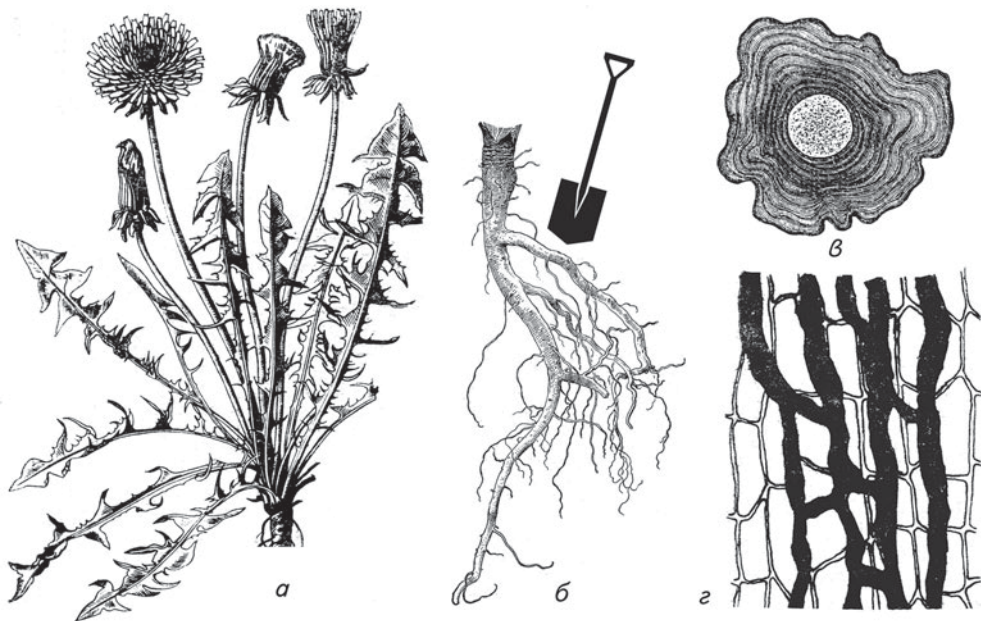


Рис. 11.7. Одуванчик лекарственный:

a — внешний вид; *b* — корень; *c* — поперечный разрез; *d* — членистые млечники с анастомозами (продольный разрез)

Задание 2. Проведите макроскопический анализ цельных корней одуванчика в сравнении со стандартным образцом визуально и под лупой. Изучите излом, найдите млечники. Запишите в журнал, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ФС 42-2394—85. Корни стержневые, маловетвистые, цельные или изломанные, длиной 2—15 см, толщиной 0,3—3 см, продоль-

Таблица 11.2

Отличительные признаки одуванчика лекарственного и близких видов

Название растения	Листья прикорневой розетки	Соцветия и цветки	Плоды семянки
Одуванчик лекарственный — <i>Taraxacum officinale</i>	Продолговато-ланцетные, к основанию суженные, стреловиднонадрезанные	Корзинки 2—2,5 см в диаметре; наружные листочки обертки линейные, отогнутые вниз, длина их в 5—10 раз превышает ширину	Светло- или оливково-бурые, с очень короткой верхушкой и длинным носиком, который в 2—3 раза длиннее семянки; хохолок белый
Одуванчик красноплодный — <i>Taraxacum erythrospermum</i>	Продолговатые, голые или снизу опушенные, стреловидно-перисторассеченные, с треугольными острыми дольками	Корзинки менее крупные, 1—2 см в диаметре; наружные листочки обертки с белым пленчатым краем, яйцевидные или почти треугольные, 4—10 мм длины	Темно-красные или темно-коричневые, с тонким носиком, который менее чем вдвое короче семянки; хохолок буровато-белый
Одуванчик бессарабский — <i>Taraxacum bessarabicum</i>	Ланцетные, крупнозубчатые или перисторассеченные, к основанию суженные, мясистые, голые	Корзинки узкие, около 1,5 см длиной и 1 см шириной; наружные листочки обертки красноватые, линейные, вдвое короче внутренних; желтые	Буроватые или светло-серые; носик равен или немного длиннее семянки; хохолок буровато-красноватый, по длине равен носику
Одуванчик неравнобокий — <i>Taraxacum obliquum</i>	Глубокоперисторассеченные, голые или снизу с редкими волосками, прижатые к почве	Корзинки 2—2,5 см в диаметре; наружные листочки обертки сизоватые, ланцетные, их длина в 2—3 раза превышает ширину, во время цветения они дуговидно согнуты	Бледно-буровато-серые; носик в 1,5—2 раза длиннее семянки

но-морщинистые, иногда спирально-перекрученные, плотные, хрупкие. Излом неровный. В центре корня видна небольшая желтая древесина, окруженная широкой серовато-белой корой, в которой заметны (под лупой) буроватые концентрические тонкие пояса млечников.

Цвет снаружи — от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладким привкусом.

Задание 3. Приготовьте поперечный и продольный срезы корня одуванчика, рассмотрите их при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.8).

Задание 4. Проведите качественные гистохимические реакции, предусмотренные АНД. Запишите в журнал результаты реакций, сделайте вывод.

Опыт 1. При нанесении раствора йода на коровую часть корня или порошок не должно быть синего окрашивания (отсутствие крахмала).

Опыт 2. Соскоб корня или порошок от прибавления 20 %-ного спиртового раствора α -нафтола и кислоты серной концентрированной должны окрашиваться в фиолетово-розовый цвет (инулин).

Задание 5. Изучите числовые показатели доброкачественности сырья. Найдите с помощью преподавателя ответ на вопросы: чем может быть обусловлено изменение окраски излома? почему это снижает качество сырья?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой,— не менее 40 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной,— не бо-

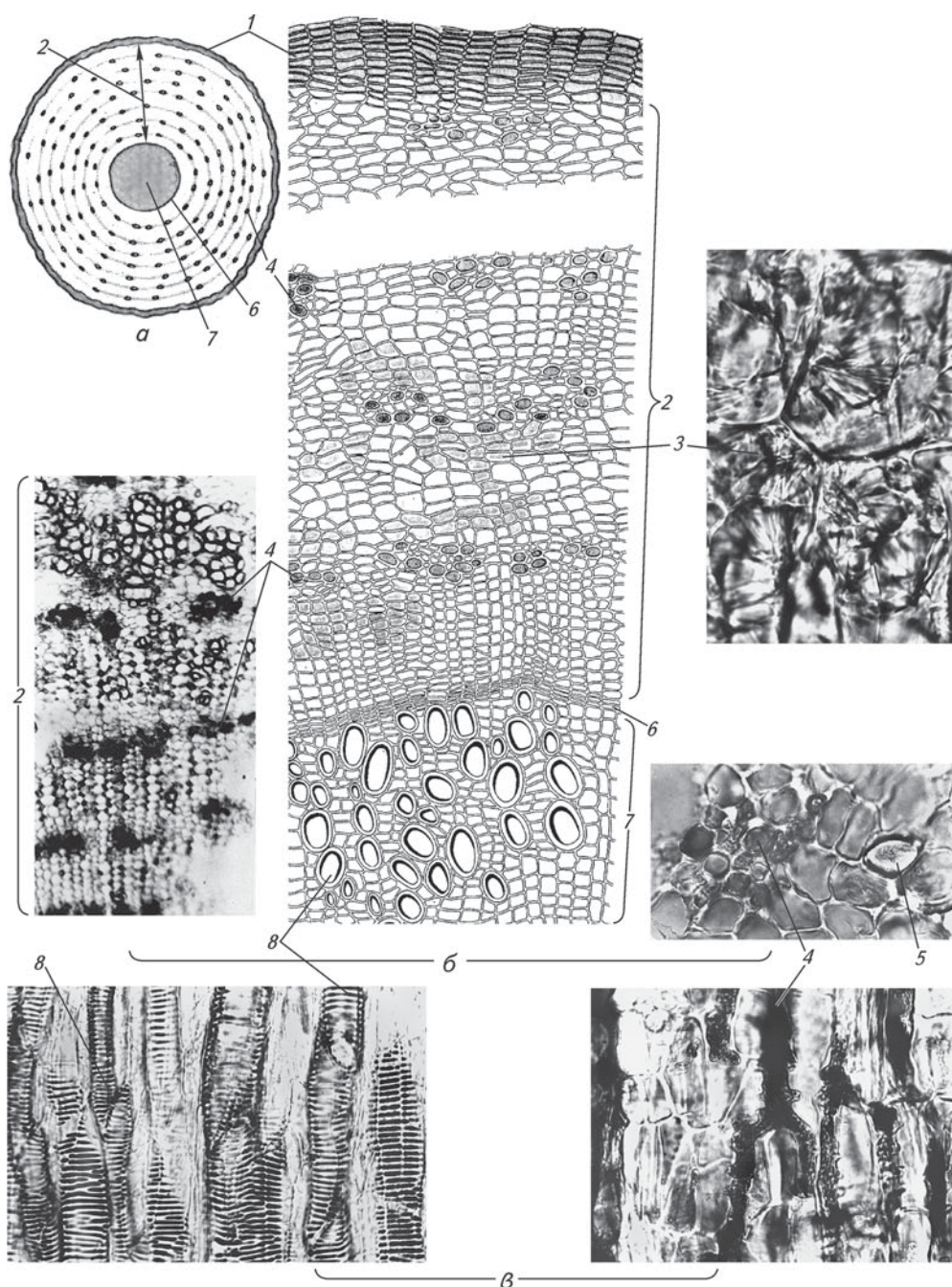


Рис. 11.8. Микроскопия корня одуванчика:

a — схема поперечного среза; *б* — фрагменты поперечных срезов; *в* — продольные срезы; 1 — пробка светлокоричневого цвета; 2 — вторичная кора; 3 — клетки паренхимы с инулином; 4 — членистые млечники; 5 — лубяное волокно; 6 — камбий; 7 — сосуды древесины

лее 4%; корней, плохо очищенных от корневых шеек и черешков листьев,— не более 4%; дряблых корней — не более 2%; корней, побуревших в изломе,— не более 10%; органической примеси — не более 0,5%; минеральной примеси — не более 2%.

Задание 6. Известно, что корни одуванчика содержат горечи сесквитерпеновой природы. Запишите в лабораторный журнал препараты одуванчика лекарственного.

СОПЛОДИЯ (ШИШКИ) ХМЕЛЯ — *Strobili Lupuli*

<p>Рус. <i>Хмель обыкновенный</i> Лат. <i>Humulus lupulus</i> Укр. <i>Хміль звичайний</i> Англ. <i>Hops, hoppan, lupulus</i> Фр. <i>Houblon, couleuvre septentrionale, houblon a bière</i></p>	<p>Собранные в фазу начала созревания и высушенные соплодия (шишки) культивируемого и дикорастущего многолетнего растения хмеля обыкновенного — <i>Humulus lupulus</i> L., сем. коноплевых — <i>Cannabaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом хмеля обыкновенного по гербарному образцу и рис. 11.9. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения, семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите макроскопический анализ соплодий хмеля в сравнении со стандартным образцом визуально и под лупой. Обратите внимание на наличие золотисто-желтых железок. Запишите в журнал основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ГОСТ 21946—76 «Хмель-сырец». Одиночные или собранные по несколько на тонких плодоножках шишки с раскрытыми чешуйками, прикрепленными к твердому стержню с плодами или без них. Цвет — от светло-зеленого до золотисто-зеленого; могут быть покрасневшие кончики листочков. Запах специфический, хмельный. Вкус горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели доброкачественности сырья хмеля.

Числовые показатели. Влажность — не менее 11% и не более 13%; золы общей — не более 14%; семян — не более 4%; осыпавшихся листочков — не более 25%; других частей хмеля: при машинном сборе — не более 10%, при ручном — не более 5%.

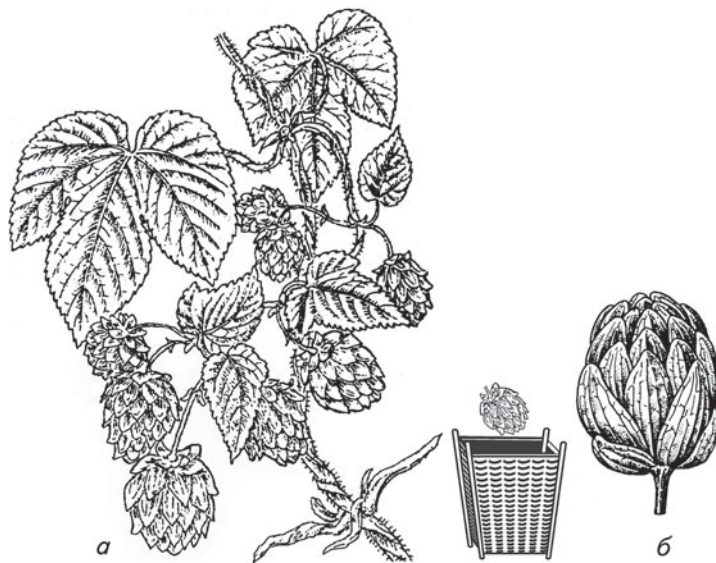


Рис. 11.9. Хмель обыкновенный:
а — внешний вид; б — соплодия

Числовые показатели по PhEur. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным этанолом, — не менее 25 %; влажность — не более 10 %; зола общая — не более 12 %.

Задание 4. Известно, что соплодия хмеля применяют как аппетитное, улучшающее пищеварение и седативное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты хмеля обыкновенного. Обратите внимание, что эфирное масло хмеля входит в состав некоторых фитопрепаратов.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «горечи».
2. Назовите классификацию горечей по сенсорному восприятию.
3. К каким классам химических соединений в основном принадлежат вещества с горьким вкусом?
4. Дайте определение понятию «иридоиды» на основе химического строения. Напишите структурную формулу циклопентанового иридоида.
5. Приведите синонимы определения «иридоиды».
6. Перечислите классы иридоидов.
7. Охарактеризуйте физико-химические свойства иридоидов.
8. Напишите формулу циклопентанового иридоида C₁₀-типа, секоиридоида.
9. Как называются иридоиды семейства *Valerianaceae*?
10. Охарактеризуйте методы выделения и обнаружения иридоидов из ЛРС.
11. Перечислите этапы определения показателя горечи.
12. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: горечавку желтую, вахту трехлистую, золототысячник обыкновенный, калину обыкновенную, одуванчик лекарственный, хмель обыкновенный. Напишите латинское название растения и семейства.
13. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС, изученного на занятии и самостоятельно: корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника, кору калины, соплодия хмеля. Напишите латинское название сырья.
14. Укажите время заготовки и особенности сушки сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.
15. Какими микрохимическими реакциями можно доказать присутствие запасных питательных веществ в корне одуванчика?
16. Что является дефектом сырья у одуванчика?
17. Охарактеризуйте микроскопическую картину поперечного и продольного среза корня одуванчика под лупой и под микроскопом.
18. Почему лист трилистника следует собирать после цветения и сушить быстро?
19. Можно ли по микроскопическому строению листа трилистника узнать местопроизрастания растения и каким образом?
20. По какому основному признаку можно определить сырье трилистника в изрезанном виде?
21. Расскажите о путях и способах использования сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.





Эфирные масла — многокомпонентные смеси летучих органических соединений, которые образуются в растениях и обуславливают их запах.

Эфирные масла получили свое название потому, что имеют маслянистую консистенцию, на бумаге оставляют жирное пятно, исчезающее через некоторое время.

Мировая флора насчитывает около 3 тысяч видов растений-эфироносов, промышленное значение имеют 150—200 видов. Большинство из них произрастает в тропиках и субтропиках, некоторые (кориандр, анис, фенхель, мята перечная и др.) культивируются в средней полосе.

Классификация эфирных масел и эфиромасличного сырья основана на строении основных ценных компонентов и отображена на рис. 12.1.



Рис. 12.1. Схема классификации эфирных масел

Физические свойства. Эфирные масла — прозрачные бесцветные или окрашенные (желтые, зеленые, синие, бурые) жидкости с характерным запахом и пряным жгучим вкусом, имеют нейтральную или кислую реакцию среды. Плотность масел находится в интервале от 0,700 до 1,060 г/см³ (табл. 12.1). Большинство из них оптически активны. Перегоняются с водяным паром. Хорошо растворимы в малополярных органических растворителях, не растворимы в воде, под действием кислорода воздуха и света окисляются, изменяя цвет и запах. При охлаждении некоторых эфирных масел (мятного, анисового, розового, камфорного) выпадает осадок. Нанесенные на бумагу масла улетучиваются, не оставляя жирных пятен в отличие от жирных масел.

Получение. Эфирные масла получают методом *перегонки с водяным паром* (гидродистилляция); *экстракцией* органическими растворителями, инертными сжиженными газами, жирным маслом (мацерация); методом поглощения твердым жиром (анфлераж); *прессованием* (из кожуры цитрусовых).

Выбор способа получения зависит от химического состава эфирного масла, морфолого-анатомических свойств сырья и от того, в какой отрасли мас-

Таблица 12.1

Показатели качества эфирных масел						
Эфирное масло (в скобках указано название растения)	Выход к сырью, %	d_D^{20}	n_D^{20}	$[\alpha]_D^{20}$	Растворимость — объемное соотношение масла и этанола (концентрация спирта)	Основные компоненты
Эфирные масла, содержащие терпеноиды						
Аирное (<i>Acorus calamus</i>)	1–3,5	0,945— 0,970	1,500— 1,0508	От +7 до +30	1:30 (90 %)	Азарон, камфора, пинены, камфен, сесквитерпены
Апельсиновое (<i>Citrus sinensis</i>) [БФ, Orange Oil]	0,5—0,7	0,842— 0,848	1,472— 1,476	От +94 до +99	1:7 (90 %)	Лимонен (~90 %), деканаль (0,9—3,2 %)
Бергамотное из кожуры (<i>Citrus bergamia</i>)	До 0,5	0,875— 0,883	1,464— 1,468	От +4 до +28	1:1 (90 %)	Линалилацетат (32—44 %), лимонен (18—30 %), линалоол (12—15 %), фурукумарин бергап- тен (5—6 %)
Лимонное (<i>Citrus lemon</i>) [ГФ IX]	До 0,6	0,845— 0,862	1,471— 1,478	От +56 до +68	1:10 (90 %)	Лимонен (до 90 %), цитраль (3—5 %)
Лимонное [Limonis aetheroleum, <i>PhEur</i>]		0,850— 0,858	1,474— 1,478	От +56 до +70		Цитраль, бергамотин, цитроптек
Цитронелловое (<i>Cymbopogon winterianus</i>) [Citronellae aetheroleum, <i>PhEur</i>]	1,2—2,4	0,889— 0,906	1,466— 1,485	От –9 до –18	1:1 (80 %)	Гераниол (20—25 %), цитронеллаль (30—45 %), цитронеллол (9—15 %), геранилацетат (3—8 %), лимонен (1—5 %), цитраль, 2-метил-2-гептен-6-ОН
Померанцевое (<i>Citrus aurantium</i>) [Aurantii amari floris aetheroleum, <i>PhEur</i>]		0,866— 0,880	1,468— 1,474	От +1,5 до +11,5		Линалоол (18—42 %), лимонен (9—18 %), β-пинен (7—17 %), линалилацетат (3—16 %), фурукумарин бергаптен
Розовое (<i>Rosa damascena</i>)	0,03—0,1	0,848— 0,861	1,4530— 1,4640	От –2,2 до –4,6	Во всех соотно- шениях (90 %)	Цитронеллол (30—35 %), гераниол (~5 %), нерол, фенилэтиловый спирт (40—50 %)

Гераниевое (<i>Pelargonium roseum</i>)	0,1—0,15	0,884— 0,900	1,4605— 1,4690	От -8 до -12	1:(2—3) (70 %)	Цитронеллол (38—46 %), линалоол (10— 12 %), гераниол (15—18 %), ментон и изо- ментон (15—18 %)
Кориандровое (<i>Coriandrum sativum</i>) [ГФ IX]	0,9—1,2	0,864— 0,877	1,462— 1,468	От +9 до +12	1:3 (70 %)	Линалоол (65 %), линалилацетат, пинен, борнеол, терпинен, мирцен, деканаль
Лавандовое (<i>Lavandula vera</i>) [ГФ IX]	0,6—1,1	0,877— 0,896	1,460— 1,470	От -3 до -9	1:3 (70 %)	Линалилацетат (30—56 %), линалоол (10— 20 %), гераниол, кариофиллен, лавандулол
Лавандовое (<i>Lavandula angustifolia</i>) [Lavandulae aetheroleum, <i>PhEur</i>]		0,878— 0,891	1,455— 1,466	От -12,5 до -7	Смешивается с 90 % спир- том, эфирами жирными маслами	Линалилацетат (25—46 %), линалоол (20— 45 %), цинеол до 2,5 %, 3-октанол до 2,5 %, камфора до 1,2 %
Мятное (<i>Mentha piperita</i>) [ГФ X]	До 2	0,900— 0,910	1,459— 1,470	Не ме- нее -18	1:4 (70 %)	Ментол (~50 %), ментон (20—25 %), ментил- ацетат (4—10 %), цинеол (~6 %)
Мятное [Menthae piperitae aetheroleum, <i>PhEur</i>]		0,900— 0,916	1,457— 1,467	От -10 до -30		Ментол (30—55 %), ментон (14—32 %), изоментон (1,5—10 %), ментилацетат (8— 10 %), цинеол (3,5—14)
Мятное дементолизованное (<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperasens</i>) [БФ, Dementholised Mint Oil]		0,889— 0,900	1,458— 1,466	От -22 до -29	1:4 (70 %)	Бразильское (китайское) масло: от 35 до 55 % (41—58 %) свободных спиртов в пересчете на ментол; от 3 до 10 % (3—8 %) эфиров, в пересчете на ментилацетат
Мятное (<i>Mentha spicata</i>) [БФ, Spirmint Oil]		0,917— 0,934	1,484— 1,491	От -45 до -60	1:1 (80 %)	Не менее 55,0 % карвона
Шалфейное (<i>Sabia sclarea</i>)	0,1—0,13	0,887— 0,920	1,455— 1,470	От -4,5 до -30	1:0,5 (90 %)	Линалилацетат (до 75 %), линалоол (до 20 %), цинеол, боренол, камфора, туйон
Эвкалиптовое (<i>Eucalyptus globulus</i>) [ГФ X]	1,6—3	0,910— 0,930	1,458— 1,470	От 0 до +10	1:4 (70 %)	Цинеол (70—75 %), пинокарвеол (до 20 %), эвдесмол (до 5 %), бутанол, пентеналь, гексаналь (до 6 %)
Эвкалиптовое [Eucalypti aetheroleum, <i>PhEur</i>]		0,906— 0,925	1,458— 1,470	От 0 до +10		Цинеол (не менее 70 %)

Продолжение табл. 12.1

Эфирное масло (в скобках указано название растения)	Выход к сырью, %	d_D^{20}	n_D^{20}	$[\alpha]_D^{20}$	Растворимость — объемное соотношение масла и этанола (концентрация спирта)	Основные компоненты
Тминное (<i>Carum carvi</i>) [БФ, Caraway Oil]	Не менее 3,5 %	0,902— 0,912	1,485— 1,492	От +74 до +80	1:8 (80 %)	Содержание кетонов от 53,0 до 63 % в пере- счете на карвон (требование АНД)
Укропное (<i>Anethum graveolens</i>) [БФ, Dill Oil]		0,895— 0,910	1,481— 1,492	От +70 до +80	1:1 (90 %) 1:10 (80 %)	Содержание карвона от 43,0 до 63 % (требо- вание АНД)
Терпентинное очищенное (<i>Pinus sylvestris</i>) [ГФ IX]		0,855— 0,863	1,467— 1,472			α -пинен (60—70), Δ^3 -карен (10—18), β -пинен (6—8), дипентен (4—6), камфен (2—3), тер- пинеол и др.
Терпентинное (<i>Pinus spp.</i>) [БФ, Terpentine Oil]		0,855— 0,868	1,467— 1,477		1:7 (90 %)	Остаток после выпаривания — не более 0,5 % (требование АНД)
Пихтовое (<i>Abies sibirica</i>)	0,2—3	0,895— 0,915	1,4690— 1,4720	От -37 до -46	1:5 (90 %)	Борнилацетат (32—45 %), борнеол (3—5 %), пинен, мирцен, лимонен
Эфирные масла, содержащие ароматические соединения						
Анисовое (<i>Pimpinella anisum, seu Anisum vulgare</i>) [ГФ IX]	2—6	0,979— 0,991	1,550— 1,560	От 0 до -2	1:3 (90 %)	Анетол (80—90 %), метилхавикол (до 10 %), анисовый альдегид
Анисовое, бадьяновое (<i>Pimpinella anisi et Illicium verum</i>) [Anisi aetheroleum, PhEur]		0,978— 994	1,552— 1,561	От +15 до +19		<i>транс</i> -Анетол (84—93 %), <i>цис</i> -анетол (менее 0,5 %), анисовый альдегид (0,1—3,5 %), эстрагол (0,5—6 %), линалоол (0,1—1,5 %)
Фенхелевое (<i>Foeniculum vulgare</i>) [ГФ IX]	3—6	0,960— 0,980	1,530— 1,540	От +11 до +21	Во всех соотно- шениях (95 %)	Анетол (~60 %), фенхон, лимонен, метилхавикол
Базиликовое (<i>Oscitum gratissimum</i>)	0,3—0,7	0,995— 1,042	1,514— 1,536		1:1,4 (70 %)	Эвгенол (52—82 %), <i>цис</i> - β -О-оцимен (10—16 %), линалоол (10—16 %), кадинены (10—12 %), санталены (6—8 %), метилхавикол (до 6 %)

Гвоздичное (<i>Eugenia caryophyllus</i>)	16—19	1,042— 1,058	1,530— 1,538	От +0,5 до -2	1:1,2	Эвгенол (85—96 %), эвгенилацетат (2—3 %), кариофиллен
Гвоздичное [<i>Caryophylli floris aetheroleum</i> , <i>PhEur</i>]		1,030— 1,063	1,528— 1,537	От 0 до -2		Эвгенол (75—88 %), карьофиллен (5—14 %), ацетилэвгенол (4—15 %)
Тимьяновое (<i>Thymus vulgaris</i>) [<i>Thymi aetheroleum</i> , <i>PhEur</i>]		0,915— 0,935	1,490— 1,505			Тимол (36—55 %), <i>n</i> -цимен (15—28 %), линалоол (4—6,5 %), γ -терпинен (5—10 %), карвакрол (1—4 %)
Кориичное (<i>Cinnamomum verum</i>) [<i>Cinnamomi zeylanici</i> <i>aetheroleum</i> , <i>EurPh</i>]		1,030— 1,059	1,0527— 1,540	От -2,5 до +2,0		Эвгенол (70—85 %), линалоол (1,5—3,5 %), β -кариофиллен (1,5—7 %), сафрол менее 3 %, цинеол менее 1 %, кумарин — менее 1 %
Кориичное [<i>Cinnamomi zeylanici folii</i> <i>aetheroleum</i> , <i>EurPh</i>]		1,000— 1,030	1,572— 1,591	От -2,0 до +1,0		<i>транс</i> -Кориичный альдегид (55—75 %), эвгенол — менее 7,5 %, линалоол (1—6 %), β -кариофиллен (1—4 %), цинеол — менее 3 %, сафрол — менее 0,5 %, линалоол
Кориичное (<i>Cinnamomum cassia</i>) [<i>Cinnamomi cassiae</i> <i>aetheroleum</i> , <i>EurPh</i>]		1,052— 1,070	1,600— 1,614	От -1 до +1		<i>транс</i> -Кориичный альдегид (70—90 %), <i>транс</i> -метил-кориичный альдегид (3—15 %), кумарин (1,5—4 %), циннамоилацетат (1— 6 %), эвгенол — менее 0,5 %
Пачулиевое (<i>Pogostemon patchuli</i>)	0,25—5	0,955— 0,983	1,505— 1,512	От -40 до -68	1:0,5 (90 %)	Сесквитерпеновые спирты, эвгенол, бензальдегид, кориичный альдегид
Чайного дерева (<i>Malaleuca aeterfolia</i>) [БТФ]		0,885— 0,906	1,475— 1,482	От +5 до +15	1:2 (85 %)	1,8 цинеал (4,5—16,5 %), терпинен-4-ол (29— 45 %), γ -терпинен (10—28 %), <i>n</i> -цимен (0,5— 12 %)

Примечание. 1) *PhEur* — данные Европейской фармакопеи; БФ — Британской фармакопеи; БТФ — Британской травяной фармакопеи;
ГФ IX и ГФ X — Государственные фармакопеи бывшего СССР 9-го и 10-го издания;
2) курсивом выделены латинские названия растений

ло будет использоваться. Для выделения эфирных масел используют свежесобранное, подвяленное, высушенное или предварительно ферментированное сырье.

Медицинские масла получают перегонкой с водяным паром.

Анализ эфирных масел. Исследуют эфирные масла на подлинность, доброкачественность и чистоту, проводя органолептический анализ и определение числовых показателей.

Органолептический контроль: определение цвета, запаха, вкуса, прозрачности, консистенции.

Физические показатели: установление плотности; угла вращения плоскости поляризации; показателя преломления; растворимости в спирте; изучение состава с помощью газовой (ГХ) и газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Для экспресс-анализа эфирных масел часто используется ТСХ. Хроматограмма стандартных образцов терпеноидов и фенилпропаноидов с условиями хроматографии представлена на цв. вкл. XIV, рис. 1.

Химические константы — кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования — позволяют установить количество кислородных производных: кислот, эфиров, спиртов.

Количественное определение. Количественное определение эфирного масла в сырье проводят путем его перегонки с водяным паром с последующим измерением объема полученного эфирного масла. Содержание масла выражают в объемно-весовых процентах в пересчете на сухое сырье. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей АНД на лекарственное растительное сырье. Определение проводят одним из четырех фармакопейных методов. Сырье, содержащее эфирное масло, которое при перегонке претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность, близкую к единице, анализируют по методу 3 или 4.

Биологическая активность. Эфирные масла оказывают бактериостатическую, антисептическую, дезинфицирующую, фунгистатическую, отхаркивающую, седативную, диуретическую, антиоксидантную, иммуностимулирующую, спазмолитическую и другие виды активности.

Количественное определение эфирных масел в ЛРС. Химический анализ эфирных масел

Задание 1. Определите количество эфирного масла в лекарственном растительном сырье методом 1 ГФ XI. Рассчитайте содержание эфирного масла в объемно-весовых и весовых процентах. Сделайте заключение о соответствии ЛРС требованиям АНД по содержанию эфирного масла.

Методика. Для определения эфирного масла методом 1 используют прибор, изображенный на рис. 12.2. 10—20 г измельченного сырья (масса указана в частной ФС) помещают в круглодонную колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и встряхивают, чтобы смочить сырье водой. В верхней части колбы укрепляют градуированный приемник. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. (**NB!** Подумайте почему?) Колбу соединяют с вертикальным шариковым холодильником, нагревают до кипения и поддерживают при слабом кипении в течение времени, указанного в соответствующей фармакопейной статье на сырье. Пары воды и эфирного масла конденсируются в холодильнике, и смесь жидкостей стекает в приемник.

Эфирное масло отстаивается в градуированном приемнике над поверхностью воды. После окончания перегонки и охлаждения измеряют объем слоя эфирного масла и рассчитывают его содержание в сырье:

а) объемно-массовую долю X , %, в пересчете на воздушно-сухое сырье:

$$X = \frac{V \cdot 100}{m},$$

где V — объем эфирного масла, мл;

m — навеска сырья, г.

б) массовую долю, %, (полученный результат требуется умножить на плотность эфирного масла). Содержание эфирного масла как объемно-массовую долю (X , %) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$l = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (10 - W)},$$

где V — объем эфирного масла, мл;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании, г.

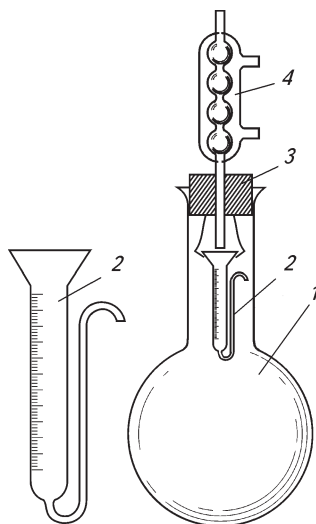


Рис. 12.2. Прибор для определения содержания эфирного масла методом 1 ГФ XI:

1 — широкогорлая круглодонная колба вместимостью 1000 мл; 2 — градуированный приемник с ценой деления градуированной части 0,025 мл; 3 — пробка; 4 — холодильник

Задание 2. Проведите органолептический анализ образца эфирного масла согласно требованиям ГФ XI и *PhEur*. Запишите наблюдения, выводы и заключение в лабораторный журнал.

Опыт 1. Цвет и прозрачность определяют, поместив 10 мл испытуемого эфирного масла в цилиндр (или пробирку) из прозрачного бесцветного стекла диаметром 2—3 см. Наблюдение проводят в проходящем свете.

Опыт 2. Запах определяют следующим образом: 0,1 мл (2 капли) масла наносят на полоску фильтровальной бумаги длиной 12 см и шириной 5 см так, чтобы масло не смачивало края бумаги. Сравнивают запах испытуемого образца через каждые 15 мин с запахом контрольного образца, нанесенного таким же образом на фильтровальную бумагу. В течение 1 ч запах исследуемого масла должен быть одинаков с запахом контрольного образца.

Опыт 3. Вкус определяют, прикладывая к языку полоску бумаги с нанесенной на нее каплей масла, или смешивают 1 каплю эфирного масла с 1 г сахарной пудры и пробуют на язык.

Опыт 4. Запах и вкус по *PhEur*. Смешивают 3 капли эфирного масла с 5 мл 90 %-ного спирта и растирают в ступке с 10 г сахарной пудры. Запах и вкус сравнивают с запахом и вкусом стандартного образца ЛРС, из которого получено эфирное масло.

Примечание. Запах сырья изучают при растирании, а вкус — в 10 %-ном водном настое.

Опыт 5. Растворимость в спирте определяют следующим образом: в мерный цилиндр вместимостью 10 мл наливают 1 мл масла и постепенно приливают из бюретки при тщательном взбалтывании по 0,1 мл спирта определенной концентрации (указанной в частной статье) при 20 °С до полного растворения масла. Замеряют количество растворителя и сравнивают с требованиями АНД.

Опыт 6. Примесь воды в эфирном масле по *PhEur*. Смешивают 10 капель эфирного масла с 1 мл углерода дисульфида. При отсутствии воды раствор остается прозрачным.

Опыт 7. Примесь жирных масел и смол в эфирном масле по *PhEur*. На полоску фильтровальной бумаги наносят 1 каплю эфирного масла. При отсутствии примеси жирного масла или смолы капля испаряется полностью через 2 ч, не оставляя каких-либо пятен.

Опыт 8. Примесь чужеродных сложных эфиров в эфирном масле по *PhEur*. Нагревают 1 мл эфирного масла на водяной бане в течение 2 мин в 3 мл свежеприготовленного 100 г/л раствора калия гидроксида в спирте. В течение 30 мин не должны образовываться кристаллы, даже после охлаждения.

Опыт 9. Остаток после испарения эфирного масла по *PhEur*. Остаток после испарения эфирного масла — это масса масла (%), которая остается после выпаривания на водяной бане при условиях, указанных ниже.

Методика. Специальную круглодонную выпарительную чашку из термостойкого инертного стекла помещают в углубление водяной бани, нагревают в течение 1 ч, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. В течение испытания уровень воды в бане поддерживают приблизительно на 5 мм ниже дна чашки.

В выпарительную чашку отмеривают 5,00 г эфирного масла и взвешивают. Нагревают масло на бурнокипящей водяной бане под тягой в течение времени, указанного в АНД. Чашку с остатком охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Рассчитывают процентное содержание остатка после испарения эфирного масла и сравнивают с требованиями частной монографии. Например, остаток лимонного масла после испарения в течение 4-х часов должен быть в интервале 1,8—3,6 %.

Задание 3. Установите чистоту образца эфирного масла (отсутствие спирта, жирных и минеральных масел). Запишите наблюдения и заключение о чистоте исследуемого масла в лабораторный журнал.

Опыт 10. Спирт. Несколько капель эфирного масла наносят на воду, налитую на часовое стекло. При наблюдении на черном фоне не должно быть заметного помутнения вокруг капель масла.

1 мл эфирного масла наливают в пробирку, закрывают его рыхлым комочком ваты, в середину которого помещен кристаллик фуксина, и доводят до кипения; при наличии спирта его пары растворяют фуксин, и вата окрашивается в красный цвет.

Опыт 11. Жирные и минеральные масла. 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта; не должно появляться мути и жирных масел.

Сравните полученные результаты с данными табл. 12.1, сделайте вывод о качестве исследуемого масла.

Задание 4. Определите физические показатели образца эфирного масла.

Показатель преломления. Показатель преломления определяют в рефрактометре. Перед началом работы рефрактометр необходимо проверить с помощью воды, имеющей показатель преломления $n = 1,3330$ при 20 °C.

Задание 5. Определите химические показатели образца эфирного масла: кислотное, эфирное и гидроксильное число. Рассчитайте результаты, сравните их с данными таблицы 12.1. Сделайте заключение о соответствии исследуемого образца требованиям АНД.

Кислотное число (I_A) — это количество калия гидроксида, в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.

Методика. Около 10,00 г или указанную в частной статье навеску вещества растворяют в 50 мл спирта, предварительно нейтрализованного раство-

ром калия гидроксида (0,1 моль/л), если нет других указаний в частной статье. В качестве индикатора используют 0,5 мл раствора фенолфталеина. После растворения исследуемого вещества полученный раствор титруют раствором калия гидроксида (0,1 моль/л) до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 15 с.

Кислотное число I_A вычисляют по формуле

$$I_A = \frac{5,61 \cdot n}{m},$$

где n — количество раствора калия гидроксида (0,1 моль/л), израсходованный на титрование, мл;

m — масса навески вещества, г;

5,61 — количество калия гидроксида, содержащегося в 1 мл раствора (0,1 моль/л), мг.

Эфирное число I_E — количество калия гидроксида, мг, необходимое для омыления эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества. Эфирное число определяют после определения кислотного числа. К этому раствору прибавляют 20 мл раствора 0,5 моль/л калия гидроксида и нагревают на водяной бане в колбе с воздушным холодильником в течение 1 ч, считая с момента закипания. По окончании омыления раствор разбавляют 100 мл воды и избыток калия гидроксида титруют 0,5 моль/л кислоты сульфатной (индикатор — фенолфталеин). Параллельно проводят контрольный опыт. Эфирное число I_E вычисляют по формуле

$$I_E = \frac{28,05 \cdot (V - V_1)}{m},$$

где V_1 — объем раствора 0,5 моль/л кислоты хлористоводородной, использованный на титрование исследуемого масла, мл;

V — объем раствора 0,5 моль/л кислоты хлористоводородной, использованный на титрование в контрольном опыте, мл;

m — масса навески масла, г;

28,05 — масса калия гидроксида, содержащегося в 1 мл спиртового раствора 0,5 моль/л, мг.

Гидроксильное число (I_{OH}) — количество миллиграммов калия гидроксида, эквивалентное количеству кислоты, связывающейся при ацетилировании 1 г вещества.

Методика (метод А, ГФУ). Навеску вещества, согласно таблице 12.2, помещают в круглодонную колбу со шлифом вместимостью 150 мл. Добавляют объем раствора уксусного ангидрида, указанный в таблице 12.2.

Таблица 12.2

Выбор навески для гидроксильного числа

Предполагаемое значение I_{OH}	Навеска вещества, г	Объем уксусного ангидрида, мл
10—100	2,0	5,0
100—150	1,5	5,0
150—200	1,0	5,0
200—250	0,75	5,0
250—300	0,60 или 1,20	5,0 или 10,0
300—350	1,0	10,0
350—700	0,75	15,0
700—950	0,5	15,0

К колбе присоединяют воздушный холодильник, помещают ее на кипящую водяную баню, поддерживая уровень воды в бане на 2,5 см выше уровня жидкости в колбе, и нагревают в течение 1 ч. Затем через верхний конец воздушного холодильника добавляют 5 мл воды. Если раствор мутнеет, к нему при перемешивании прибавляют пиридин до исчез-

новения мути; замеряют его объем. Колбу помещают на кипящую водяную баню на 10 мин, затем охлаждают до комнатной температуры. Воздушный холодильник и стенки колбы промывают 5 мл спирта, предварительно нейтрализованного с использованием раствора фенолфталеина.

Полученный раствор титруют спиртовым раствором 0,5 моль/л калия гидроксида, используя в качестве индикатора 0,2 мл раствора фенолфталеина.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Гидроксильное число рассчитывают по формуле:

$$I_{\text{OH}} = \frac{28,05 \cdot (n_2 - n_1)}{m} + I_{\text{A}},$$

где n_1 — объем спиртового раствора 0,5 моль/л калия гидроксида, израсходованный на титрование исследуемого вещества, мл;

n_2 — объем спиртового раствора 0,5 моль/л калия гидроксида, израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл;

m — масса навески вещества, г;

28,05 — количество калия гидроксида, соответствующее 1 мл раствора 0,5 моль/л калия гидроксида, мг;

I_{A} — кислотное число.

Задание 6. Проведите качественные реакции на компоненты эфирных масел в исследуемом образце. Сделайте вывод о качественном составе анализируемого масла.

Реакции на альдегиды и кетоны.

Получение оксимов. К 1—2 каплям эфирного масла прибавляют 3 капли спиртового раствора гидроксиламина хлористоводородного (15 г гидроксиламина хлористоводородного в 100 мл 80 %-ного спирта) и несколько капель метилового оранжевого.

При наличии карбонильных соединений на холоду или при нагревании смесь окрашивается в розовый цвет.

Нитропруссидная реакция. 5—10 капель эфирного масла смешивают с таким же количеством свежеприготовленного раствора натрия нитропруссиды и 3 каплями 5 %-ного раствора щелочи. Раствор окрашивается в красный цвет, который постепенно исчезает при стоянии. Наличие двойной связи, размещенной вблизи карбонильной группы, способствует реакции. Карвон, пулегон, цитраль дают красное окрашивание; камфора, фенхон, ментон, цитронеллаль в реакцию не вступают.

Реакция на азуленогены

Реакция Эрлиха—Мюллера. 5—10 капель эфирного масла смешивают в пробирке с 1—2 мл реактива и подогревают на водяной бане. Через несколько минут при наличии азуленогенов появляется фиолетовое, зеленое или голубое окрашивание.

Реактив Эрлиха—Мюллера. 1 г *n*-диметиламинобензальдегида растворяют в 50 мл воды и смешивают с 5 г 85 %-ной кислоты *O*-фосфорной и 50 г 96 %-ной кислоты уксусной. К смеси прибавляют 50 мл воды и перемешивают. Хранят в защищенном от света месте в герметично закрытых склянках из темного стекла.

Задание 7. Проведите хроматографический анализ экстракта эфиромасличного сырья или образца эфирного масла. Сравните полученные вами результаты с цв. вкл. XIV, рис. 1.

Методика. 1 г измельченного сырья экстрагируют при перемешивании с 5 мл метанола на водяной бане с температурой 60 °С в течение 5 мин. 10 мкл охлажденного фильтрата используют для ТСХ.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Дайте определение понятия «эфирные масла».
2. Приведите классификацию эфирных масел.
3. Приведите классификацию монотерпеноидов.
4. Приведите классификацию сесквитерпеноидов.
5. Охарактеризуйте физические свойства эфирных масел. Чем эфирные масла отличаются от жирных по физическим свойствам?
6. Охарактеризуйте биогенез, локализацию эфирных масел в органах и тканях, их роль в жизни растительного организма.
7. Охарактеризуйте влияние онтогенетических факторов и условий внешней среды на накопление эфирных масел в растении.
8. Охарактеризуйте способы получения эфирных масел.
9. Опишите правила заготовки, сушки и хранения ЛРС, содержащего эфирные масла.
10. Как можно определить чистоту эфирного масла?
11. Какие физические показатели определяют для эфирных масел?
12. Какие химические числовые показатели характеризуют доброкачественность эфирных масел?
13. Дайте определение понятия «кислотное число».
14. Дайте определение понятия «эфирное число».
15. Дайте определение понятия «гидроксильное число».
16. Охарактеризуйте метод количественного определения эфирного масла в сырье.
17. Какие фармакологические свойства проявляют эфирные масла? Приведите примеры.



Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного ЛРС, содержащего монотерпеноиды

Объекты для лабораторного исследования: плоды кориандра, трава мелиссы, листья мяты перечной, листья шалфея, листья эвкалипта, корневища с корнями валерианы, плоды можжевельника.

Объекты для самостоятельного изучения: лепестки розы, цветки лаванды, околоплодник лимона, плоды тмина, плоды укропа огородного, почки сосны, почки ели, трава базилика, трава майорана, кожура плодов померанца, семена кардамона, плоды ажгона.

ПЛОДЫ КОРИАНДРА — *Fructus Coriandri*

<p>Рус. <i>Кориандр посевной</i> Лат. <i>Coriandrum sativum</i> Укр. <i>Коріандр посівний</i> Англ. <i>Coriander</i> Фр. <i>Coriandre cultivee</i></p>	<p>Собранные в фазу плодоношения плоды культивируемого однолетнего травянистого растения кориандра посевного — <i>Coriandrum sativum</i> L., сем. сельдерейных (зонтичных) — <i>Apiaceae</i> (Umbelliferae)</p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.3 кориандр посевной. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов кориандра в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.



Рис. 12.3. Кориандр посевной

Внешние признаки по ст. 214 ГФ Х. Вислоплодник, не распадающийся на отдельные мерикарпии, шарообразной формы, размер в поперечнике 2—5 мм. Внутренняя сторона каждого мерикарпия вогнутая, наружная — выпуклая. На поверхности вислоплодника имеется 10 продольных извилистых ребрышек, чередующихся с 12 прямыми (вторичными). На верхушке плода заметны остатки чашечки и столбика. Цвет желтовато-серый или соломенно-желтый. Вкус пряный. Запах сильный, специфический, ароматный.

Задание 3. Сравните диагностические признаки плодов кориандра посевного с особенностями плодов других растений сем. зонтичных (рис. 5.4, стр. 104).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов кориандра. Объясните, почему не допускается содержание в сырье недоразвитых плодов.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 7 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1,5 %; поврежденных, недоразвитых плодов — не более 3 %; эфирномасличной примеси (душистых семян и плодов других видов) — не более 1 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %, минеральной — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Эфирных масел — не менее 3 мл/кг; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 8 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что плоды кориандра применяют в качестве средства, улучшающего пищеварение. Запишите в лабораторный журнал препараты кориандра.

ТРАВА МЕЛИССЫ — *Herba Melissaе*

<p>Рус. <i>Мелисса лекарственная, лимонная мята</i> Лат. <i>Melissa officinalis</i> Укр. <i>Melisa лікарська, лимонна трава</i> Англ. <i>Common balm, Garden balm, Balm lemon</i> Фр. <i>Mélisse officinale, citronnade, citronnelle</i></p>	<p>Собранная в период цветения и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения мелиссы лекарственной — <i>Melissa officinalis</i> L., сем. яснотковых — <i>Lamiaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.4 мелиссу лекарственную и сходный вид — котовник лимонный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Объясните, почему мелиссу называют лимонной мятой.

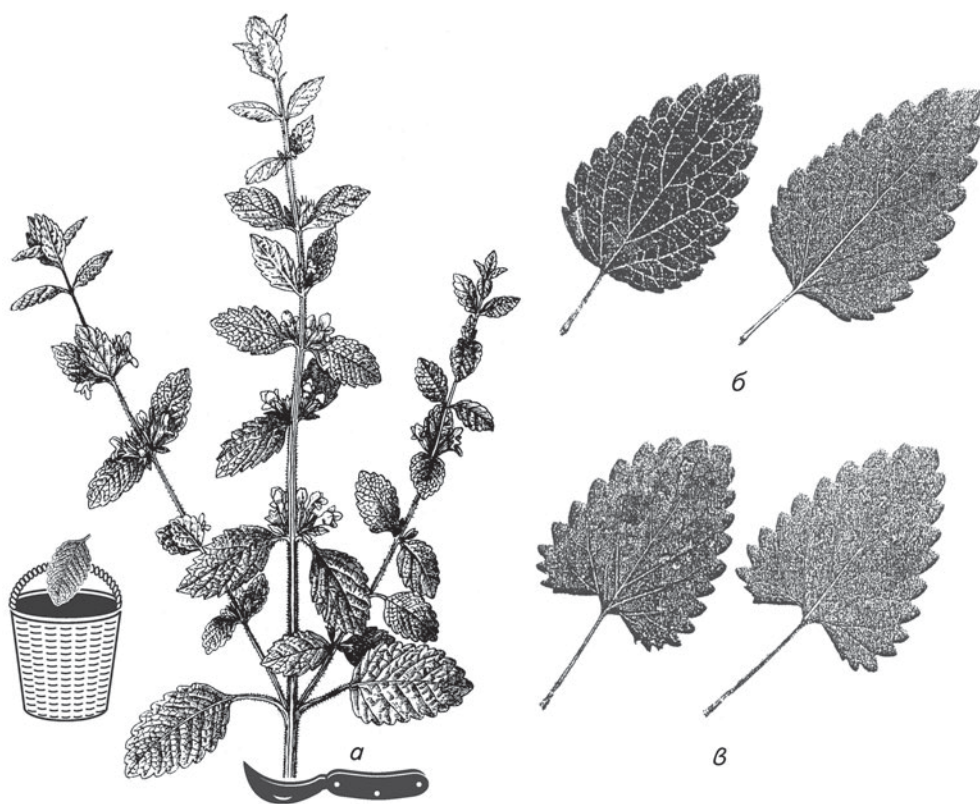


Рис. 12.4. Мелисса лекарственная (а) и примесь:
б — листья мелиссы; в — листья котовника (*Nepeta cataria*)

Задание 2. Проведите анализ травы мелиссы лекарственной в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XV, рис. 1). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что заготавливают побеги длиной не более 20 см.

Внешние признаки по ВФС 42У-135/256-1454—99. Вегетативно-генеративные побеги длиной не более 20 см или их части. Стебли ветвистые, 4-гранно-ребристые, с мягким белесым опушением. Листья супротивные, на длинных, опушенных черешках, пластинка длиной от 1 до 10 см, яйцевидная, к верхушке заостренная, с плоским, выемчатым или ширококлиновидным основанием, по краю пильчатая, из-за обилия волосков снизу светлее, чем сверху. Цветки мелкие, собраны по 3—10 в пазушные, однобокие ложные мутовки, образующие верхушечные кистевидные соцветия. Чашечка двугубая, трубчато-колокольчатая, длиной 7—9 мм, верхняя губа плоская, с 3 хорошо выраженными зубцами и 10—13 жилками. Венчик двугубый, вдвое превышает чашечку, верхняя губа плоская, с выемкой, трубка согнутая. Тычинок 4. Тычинки расположены под верхней губой, сближены, боковые длиннее срединных. Цвет листьев снизу светло-зеленый, сверху — темно-зеленый, цвет венчика — от желтого (в начале цветения) до белого, кремового или розового. Запах всех частей лимонный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы мелиссы лекарственной. Сравните требования ВФС и PhEur к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,03 %; экстрактивных веществ, извлекаемых 40 %-ным спиртом, — не менее 10 %; влажность —

не более 14 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %; пожелтевших, побуревших и почерневших частей травы — не более 3 %; измельченных частей растения, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 5 %; стеблей, превышающих 20 см, — не более 5 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, — не более 10 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Суммы производных гидроксикоричных кислот в пересчете на розмариновую кислоту — не менее 4 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 12 %; стеблей диаметром более 1 мм — не более 10 %; других посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что траву мяты перечной применяют в качестве седативного средства. Запишите в лабораторный журнал препараты мяты лекарственной.

ЛИСТЬЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ — *Folia Menthae piperitae*

<p>Рус. <i>Мята перечная, мята английская</i> Лат. <i>Mentha piperita</i> Укр. <i>М'ята перцева, м'ята холодна</i> Англ. <i>Peppermint, Mint</i> Фр. <i>Menthe poivrée, menthe anglaise</i></p>	<p>Собранные в фазу цветения механизированным способом и обмолоченные высушенные листья культивируемого многолетнего травянистого растения мяты перечной — <i>Mentha piperita</i> L., сем. яснотковых — <i>Lamiaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 12.5 мяту перечную и другие виды рода *Mentha*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание на гибридное происхождение мяты перечной от мяты водяной (*Mentha aquatica*) и мяты зеленой (*Mentha viridis*).

Задание 2. Проведите анализ листьев мяты перечной в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XV, рис. 2). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Зарисуйте в журнале внешний вид листьев мяты перечной.

Внешние признаки по ст. 18 ГФ XI. Кусочки листьев различной формы, размером до 10 мм и более с примесью цветков и бутонов. Край листа пильчатый с неравными острыми зубцами; поверхность голая, лишь снизу по жилкам под лупой заметны редкие, прижатые волоски и по всей пластинке листа — блестящие золотисто-желтые или более темные железки. Цвет листьев — от светло-зеленого до темно-зеленого. Запах сильный, ароматный. Вкус слегка жгучий, холодящий.



Рис. 12.5. Мята перечная:

а — внешний вид; б — лист

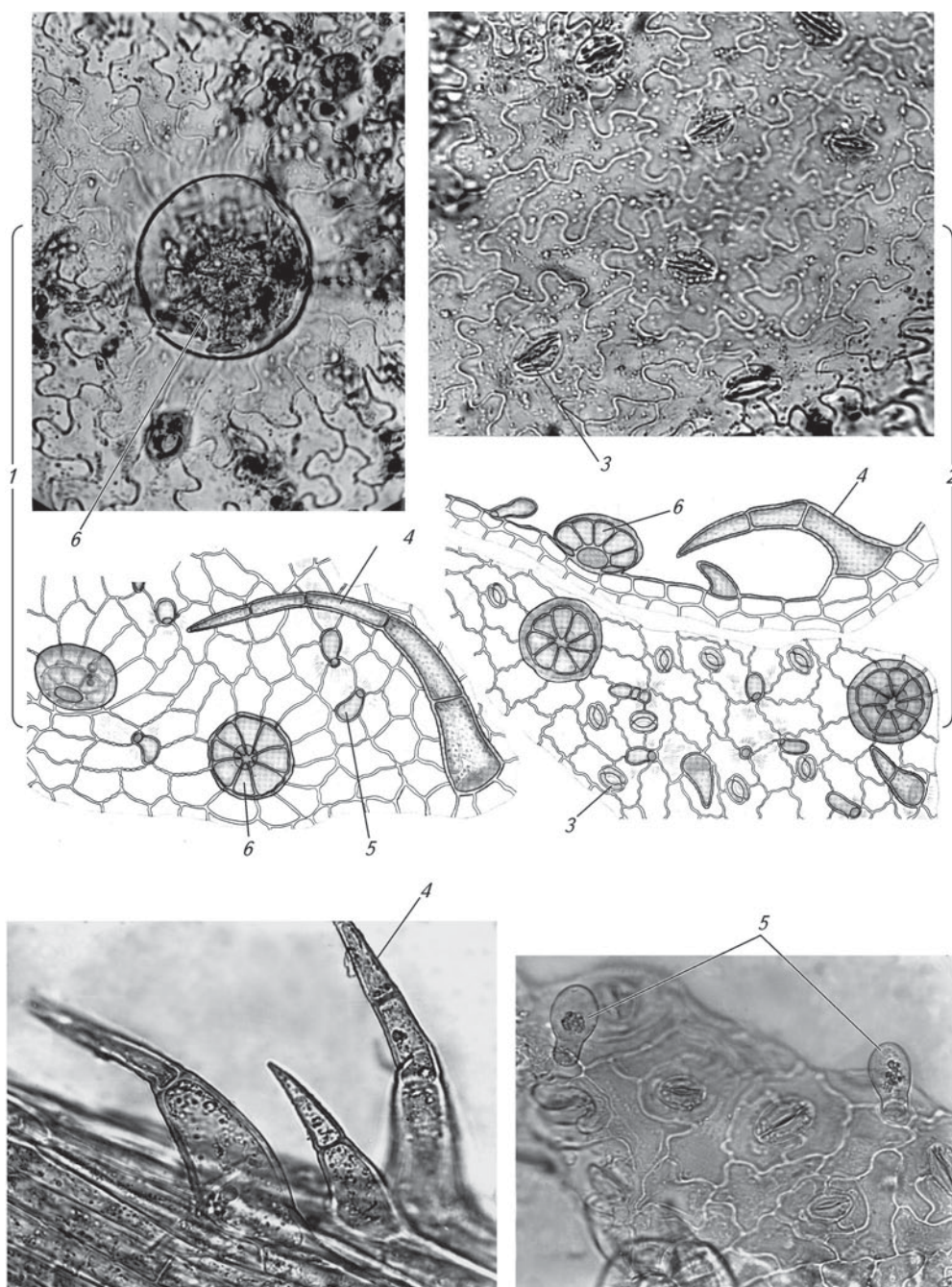


Рис. 12.6. Микроскопия листа мяты перечной:

1 — верхняя сторона листа; 2 — нижняя сторона листа; 3 — устьица с двумя околоустьичными клетками, смежные стороны которых перпендикулярны устьичной щели (диацитный тип); 4 — простые 2—4-клеточные волоски с бородавчатой кутикулой (по жилкам и по краю листа); 5 — мелкие головчатые волоски, состоящие из короткой одноклеточной ножки и одноклеточной обратнойцевидной головки; 6 — эфиромасличные железы, имеющие короткую ножку и округлую головку, состоящую из 8, редко 6 радиально расположенных выделительных клеток (не всегда ясно заметных)

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа мяты перечной с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев мяты перечной. Сравните требования ГФ XI и PhEur к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 14 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 6 %; почерневших листьев — не более 5 %; стеблей — не более 10 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, — не более 8 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 12 мл/кг; влажность — не более 11 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1,5 %; стеблей — не более 5 %, диаметр стеблей не должен превышать 1,5 мм; потемневших листьев — не более 8 %; других посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что листья мяты перечной применяют как спазмолитическое и желчегонное средство. Запишите в лабораторный журнал продукты переработки мяты перечной и ее препараты.

Запомните, что кроме мяты перечной, используются виды, содержащие ментол: мята полевая — *Mentha arvensis* (англ. Corn mint oil); мята колосковая — *Mentha spicata* var. *crispa* (англ. Spearmint) и мята блошиная — *Mentha pulegium*, содержащая в составе эфирного масла 80—95 % пулегона.

ЛИСТЬЯ ШАЛФЕЯ — *Folia Salviae*

Рус. Шалфей лекарственный

Лат. *Salvia officinalis*

Укр. Шавлія лікарська

Англ. Sage, Garden sage

Фр. Sauge, herbe sacrée, thé d'Europe

Собранные в течение лета, высушенные и обмолоченные листья культивируемого полкустарника шалфея лекарственного — *Salvia officinalis* L., сем. яснотковых — *Lamiaceae*



Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 12.7 шалфей лекарственный и другие виды шалфея. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев шалфея лекарственного в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на жилкование, край листовой пластинки и ее опушение (цв. вкл. XV, рис. 3). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Зарисуйте внешний вид листьев шалфея лекарственного.

Рис. 12.7. Шалфей лекарственный:

a — внешний вид; *b* — лист

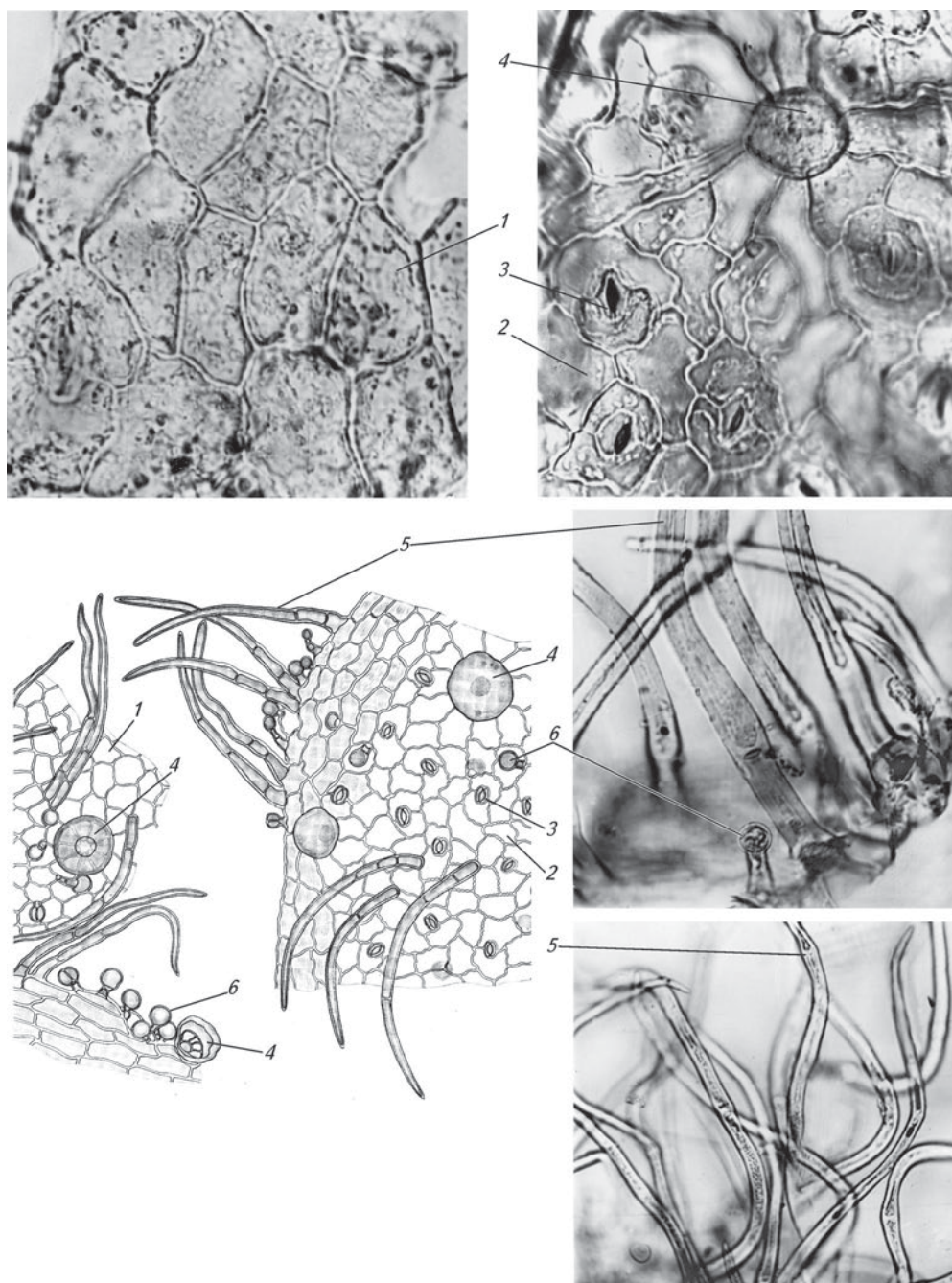


Рис. 12.8. Микроскопия листа шалфея:

1 — клетки верхней эпидермы, многоугольные со слабоизвилистыми стенками; 2 — клетки нижней эпидермы с более извилистыми стенками; 3 — устьица окружены двумя околоустьичными клетками, смежные стороны которых перпендикулярны устьичной щели (диацитный тип); 4 — эфиромасличные железы с обеих сторон листа, округлой формы, с радиально расходящимися 6—8 выделительными клетками, 5 — простые волоски многоклеточные: 2—4 нижние клетки короткие, со значительно утолщенными стенками, верхняя клетка — длинная, изогнутая, с более тонкими стенками; 6 — головчатые волоски мелкие, состоят из короткой 1—3 клеточной ножки и шаровидной 1—2 клеточной головки

Внешние признаки по ст. 22 ГФ XI. Кусочки листьев различной формы и цельные листья размером от 1 до 35 мм с небольшим количеством других частей растения (кусочков стеблей, цветков с цветоножками и без них). Поверхность листьев равномерно-морщинистая или мелкоячеистая с густой сетью жилок, сильно вдавленных сверху и выступающих снизу; покрыта длинными волосками, особенно с нижней стороны. Край листа мелкогородчатый. Кусочки стеблей 4-гранные, опушенные; цветки с двугубой опушенной чашечкой и двугубым сине-фиолетовым венчиком. Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или серебристо-белый. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа шалфея с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.8).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев шалфея. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,8 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 12 %; почерневших и побуревших листьев — не более 5 %; других частей растения (цветков и кусочков стеблей) — не более 13 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, — не более 10 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 15 мл/кг в цельных листьях и не менее 10 мл/кг — в резаном сырье; зола общая — не более 10 %; стеблей — не более 3 %; других примесей — не более 2 %; вода, определяемая дистилляцией по общей монографии 2.2.13, должна составлять не более 100 мл/кг в навеске сырья 20,0 г.

Задание 5. Известно, что листья шалфея лекарственного применяют как противовоспалительное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты шалфея лекарственного.

ЛИСТЬЯ ЭВКАЛИПТА — *Folia Eucalypti*

<p>Рус. <i>Эвкалипт шариковый</i> Лат. <i>Eucalyptus globulus</i> Укр. <i>Евкалипт кулястий</i> Англ. <i>Blue gum</i> Фр. <i>Eucalyptus, arbre à la fièvre, eucalyptus globuleux</i></p>	<p>Листья культивируемых деревьев эвкалипта шарикового — <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. и эвкалипта пепельного — <i>Eucalyptus cinerea</i> F. Muell., сем. миртовых — <i>Myrtaceae</i>; листья, сформировавшиеся в текущем сезоне, должны быть собраны не ранее ноября, а зимовавшие — в любое время года.</p>
--	--

NB! Обратите внимание, что в *PhEur* официальным видом является только эвкалипт шариковый.

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 12.9 виды эвкалипта шарикового. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание на гетерофилию листьев.

Задание 2. Проведите анализ листьев эвкалипта в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XV, рис. 4). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Зарисуйте внешний вид листьев эвкалипта, подлежащих заготовке.

Внешние признаки по ст. 278 ГФ Х.

Листья эвкалипта шарикового.

Смесь

двух типов листьев:

1) *листья старых*

ветвей — череш-

ковые, удлинено-

ланцетной, реже

широколанцетной

формы, большей

частью серповид-

но изогнутые, тол-

стые, кожистые, се-

ро-зеленого цвета,

иногда с красно-

вато-фиолетовым

оттенком; длиной

10—30 см, шири-

ной 3—4 см; 2) *листья молодых*

ветвей — бесчерешковые или с короткими

черешками, яйцевидной или удлинено-яйцевидной формы, у основания

с сердцевидной выемкой, на верхушке заостренные, тонкие, плотные, серо-

зеленого цвета с голубоватым оттенком, длиной 7—16 см, шириной 1—9 см.

Листья эвкалипта пепельного.

Листья старых ветвей — черешковые,

удлинено-яйцевидной формы, длиной от 5 до 13 см и шириной от 1 до 5 см

у основания, серо-зеленого цвета. *Листья молодых ветвей* — бесчерешковые

(большой частью), преимущественно округлой широкояйцевидной формы,

закругленные или заостренные на верхушке, длиной от 1,5 до 8 см и шири-

ной от 1 до 7 см. Цвет листьев серо-зеленый с голубым оттенком.

Все листья обоих видов цельнокрайние, голые. У более тонких листьев

в проходящем ярком свете бывают заметны многочисленные просвечиваю-

щиеся точки (вместилища с эфирным маслом); кроме того, в листьях старых

ветвей видны темные точки (опробковевшая ткань). Запах сильный, аромат-

ный. Вкуспряно-горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа эвкалипта с поверхности, рас-

смотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диаг-

ностические признаки (рис. 12.10).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачествен-

ность листьев эвкалипта. Сравните требования ГФ Х и PhEur к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла в цельном сырье — не менее 2,5%,

в резаном — не менее 1,5 %; влажность — не более 14 %; измельченных час-

тей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, — не более 1 %;

потемневших и побуревших листьев — не более 3 %; других частей эвкалипта

(веточек, бутонов, цветков, плодов) — не более 2 %; органической приме-

си — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели в листьях эвкалипта шарикового по PhEur. Эфирного

масла — не менее 20 мл/кг; влажность — не более 10 мл/кг; золы общей — не

более 6 %; потемневших листьев — не более 3 %, ветвей — не более 5 %; дру-

гих посторонних примесей — не более 2 %; сердцевидных или яйцевидных

молодых листьев с многочисленными вместилищами на обеих сторонах,

видимых в проходящем свете, не должно быть.

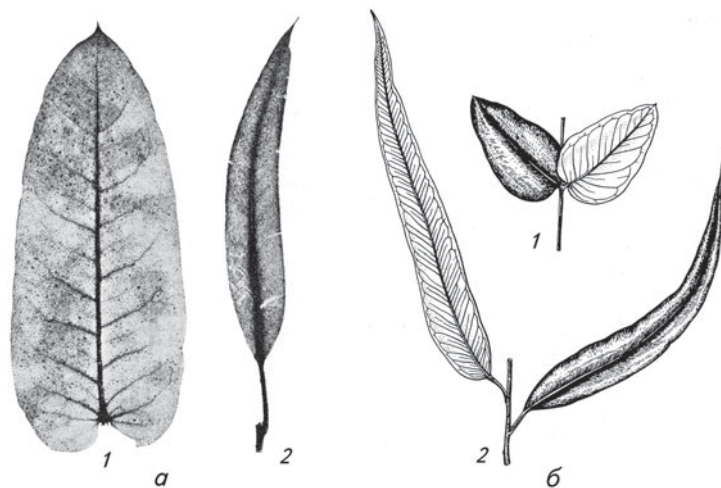


Рис. 12.9. Виды эвкалипта:

а — эвкалипт шариковый, б — эвкалипт прутовидный; 1 — молодые листья, 2 — старые листья

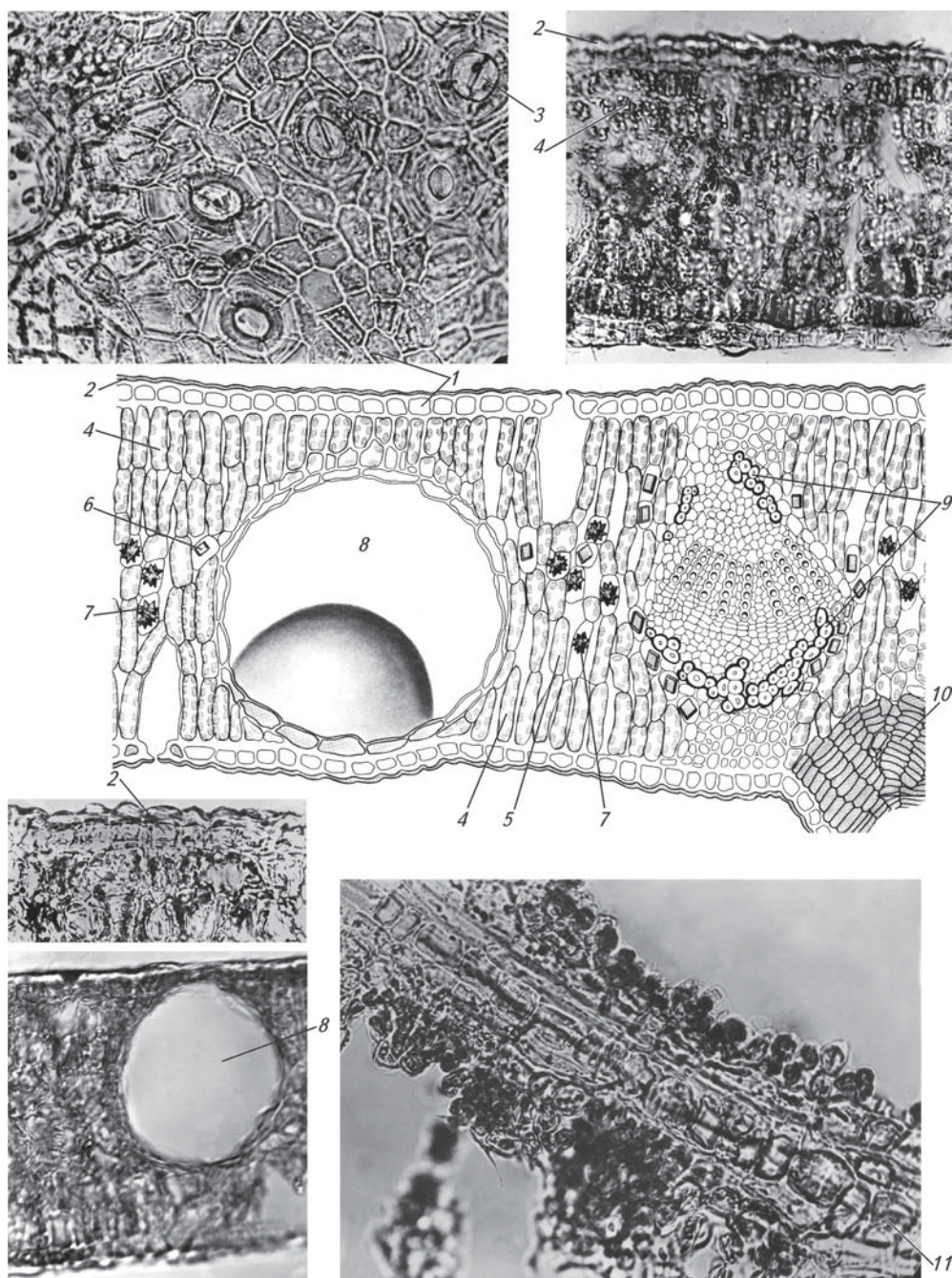


Рис. 12.10. Микроскопия листа эвкалипта:

1 — многоугольные клетки эпидермы; 2 — толстый слой кутикулы в виде бугорков; 3 — погруженные устьица парацичного типа; 4 — палисадный мезофилл, состоящий из 2—3 рядов клеток; 5 — губчатая ткань; 6 — одиночные кристаллы кальция оксалата; 7 — друзы; 8 — схизогенные эфиромасличные вместилища с 1—2 слоями выделительных клеток, крупные, округлой или овальной формы, погружены в мезофилл и занимают часто более половины толщины листа; 9 — открытый каллатеральный проводящий пучок; 10 — пробковое пятно; 11 — жилка с кристаллоносной обкладкой (препарат порошка)

Задание 5. Известно, что листья эвкалипта применяют как противовоспалительное и антимикробное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты эвкалипта шарикового.

ЛИСТЬЯ ЭВКАЛИПТА ПРУТОВИДНОГО — *Folia Eucalypti viminalis*

Рус. <i>Эвкалипт прутовидный</i> Лат. <i>Eucalyptus viminalis</i> Укр. <i>Евкалипт прутовидний</i> Англ. <i>Eucalyptus, Gum tree</i> Фр. <i>Eucalyptus</i>	Собранные поздней осенью, зимой или ранней весной и высушенные листья культивируемого дерева эвкалипта прутовидного — <i>Eucalyptus viminalis</i> Labill., сем. миртовых — <i>Myrtaceae</i>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.9,б эвкалипт прутовидный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Подумайте, почему возникла необходимость в использовании листьев данного вида эвкалипта.

Задание 2. Проведите анализ листьев эвкалипта прутовидного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 15 ГФ XI. Смесь двух типов листьев: *листья старых ветвей* — черешковые от узколанцетных до серповидно-изогнутых, остроконечные, плотные, длиной 4—27 см, шириной 0,5—5 см; *листья молодых ветвей* — сидячие с округлым основанием или с короткими черешками, удлинненно-яйцевидной формы, на верхушке заостренные, длиной 3,5—11 см, шириной 0,7—4 см. Встречаются листья, имеющие переходящую форму от удлинненно-яйцевидной до ланцетной. Листья голые с цельным, ровным или волнистым краем с многочисленными точками, просвечивающимися в проходящем ярком свете (вместилища с эфирным маслом).

Цвет листьев — от светло-зеленого до серовато-зеленого, иногда с фиолетовым оттенком и слабым сизоватым налетом. Запах ароматный, усиливающийся при растирании. Вкуспряно-горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев эвкалипта прутовидного.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 5 %; потемневших и побуревших листьев — не более 3 %; других частей эвкалипта (веточек, бутонов, плодов) — не более 2 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что листья эвкалипта применяют как противовоспалительное и антимикробное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты эвкалипта прутовидного.

КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ВАЛЕРИАНЫ — *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

Рус. <i>Валериана лекарственная, маун аптечный</i> Лат. <i>Valeriana officinalis</i> Укр. <i>Валеріана лікарська</i> Англ. <i>Common valerian, cat's valerian, Garden heliotrope, setwell, vandalroot</i> Фр. <i>Valériane, guérit-tout, herbe aux chats</i>	Собранные осенью или ранней весной, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища с корнями многолетнего культивируемого и дикорастущего травянистого растения валерианы лекарственной — <i>Valeriana officinalis</i> L. s. l., сем. валериановых — <i>Valerianaceae</i>
--	---

валерианы от недопустимых примесей. Запишите в лабораторный журнал русские и латинские названия примесей к валериане.

Внешние признаки по ст. 77 ГФ XI. Цельные или разрезанные корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевиной, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища отходят со всех сторон много-

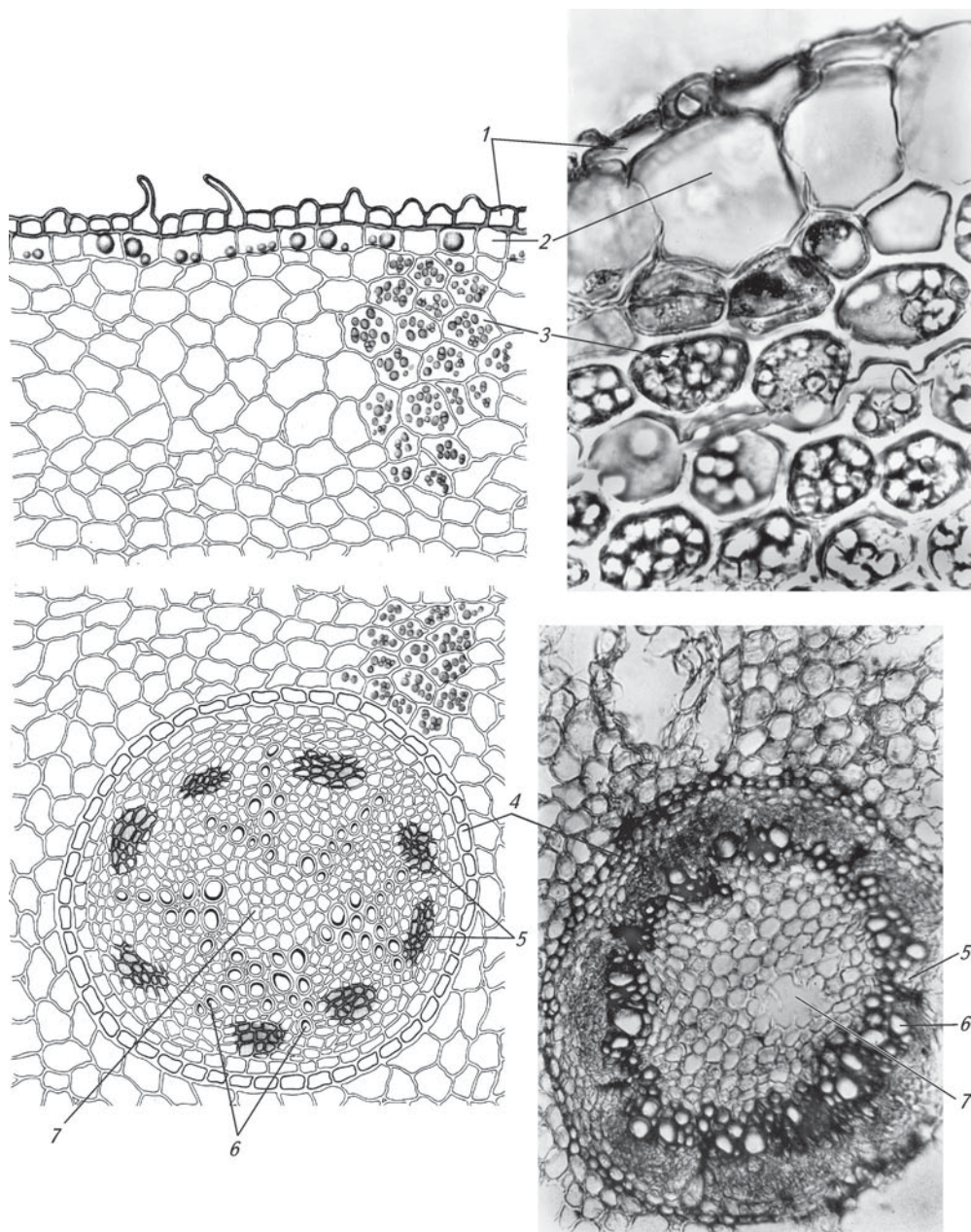


Рис. 12.12. Микроскопия корня валерианы:

1 — эпидерма с корневыми волосками и сосочками; 2 — крупные клетки гиподермы с каплями эфирного масла; 3 — округлые паренхимные клетки коры с крахмальными зернами; 4 — эндодерма из клеток с утолщенными радиальными стенками; 5 — участки флоэмы центрального цилиндра; 6 — сосуды ксилемы центрального цилиндра; 7 — паренхима ложной сердцевины, разрушающаяся в центре осевого цилиндра

численные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги — столоны. Корни часто отделены от корневища, гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 см. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе — от желтоватого до коричневого. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато-горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня с корнями валерианы, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.12 и цв. вкл. XIV, рис. 3).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями валерианы. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 25 %; влажность — не более 15 %; золы общей — не более 14 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 10 %; других частей валерианы (остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе), а также старых отмерших корневищ — не более 5 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 3 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 5 мл/кг; сесквитерпеновых лактонов в пересчете на кислоту валериановую — не менее 0,17 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %; основания стеблей — не более 5 %; других посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что корневища с корнями валерианы применяют как седативное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты валерианы.

ПЛОДЫ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА — *Fructus Juniperi*

<p>Рус. <i>Можжевельник обыкновенный</i> Лат. <i>Juniperus communis</i> Укр. <i>Яловець звичайний</i> Англ. <i>Common Juniper, Cedar, cade</i> Фр. <i>Genévrier, genévrier commun, genièvre</i></p>	<p>Собранные зрелые и высушенные плоды (шишкоягоды) дикорастущего кустарника можжевельника обыкновенного — <i>Juniperus communis</i> L., сем. кипарисовых — <i>Cupressaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 12.13 и описанию, приведенному в табл. 12.3, можжевельник обыкновенный и можжевельник казацкий. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов можжевельника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 34 ГФ XI. Плоды диаметром 6—9 мм, шаровидные, часто по бокам слегка вдавленные, гладкие, блестящие, реже матовые. На верхушке заметны три сходящиеся бороздки; при основании плода заметны (под лупой) 2—3-листные мутовки из бурых чешуек. В рыхлой мякоти плода находятся 3 (иногда 1 или 2) семени. Семена продолговато-трехгранные, выпуклые снаружи и плоские на соприкасающихся сторонах, длиной 4—5 мм. Кожура семени твердая. На поперечном разрезе в мякоти плода под

Таблица 12.2

Отличительные признаки видов можжевельника

Название растения	Жизненная форма	Листья (хвоя)	Плоды (шишкоягоды)
Можжевельник обыкновенный — <i>Juniperus communis</i>	Кустарник или небольшое деревцо высотой до 3 (4–6) м	Игольчатые, линейно-шиловидные, расположены по 3, отклонены от веток, колючие	Шаровидные 6–9 мм в диаметре, сизовато-черные, на верхушке с трехлучевой бороздкой, имеют 3 (реже 1–2) семени
Можжевельник казацкий — <i>Juniperus sabina</i>	Стелющийся кустарник высотой до 1,5 м	Чешуйчатые, ромбические 1–2 мм длиной, немного заостренные, расположенные попарно-супротивно, плотно прижаты к веткам, с резким запахом	Округло-овальные, 5–8 мм в диаметре, черные

лупой видны крупные эфиромасличные вместилища (по 2 у каждого семени). Цвет плодов снаружи почти черный или фиолетовый с буроватым оттенком, иногда с сизым восковым налетом; мякоти — зеленовато-бурый; семян — желтовато-бурый. Запах своеобразный, ароматный. Вкус сладковатый, пряный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов можжевельника. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья, обратите внимание на показатель влажности.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,5 %; влажность — не более 20 %; золы общей — не более 5 %; побуревших плодов — не более 9,5 %; зеленых плодов — не более 0,5 %; органической примеси (частей других неядовитых растений и хвои можжевельника) — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 10 мл/кг; воды, определенной перегонкой (2.2.13), — не более 120 мл/кг; золы общей — не более 4 %; незрелых и изменивших окраску шишкоягод — не более 5 %; других примесей — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что плоды можжевельника применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты можжевельника.

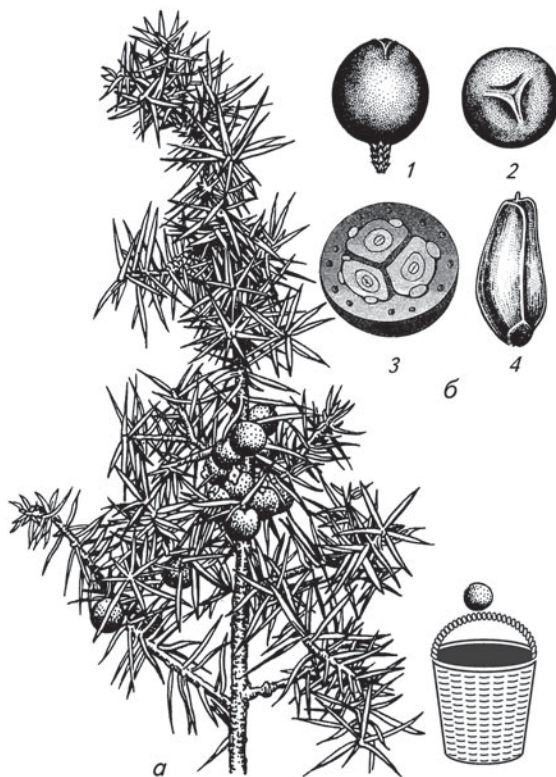


Рис. 12.13. Можжевельник обыкновенный:

a — внешний вид; *б* — «плоды» можжевельника: 1 — вид сбоку; 2 — вид трилучевого шва сверху; 3 — плод в разрезе; 4 — семя

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Перечислите классы монотерпенов.
2. Напишите формулу ментола, линалоола, цитраля, ментана, цинеола, пинана, пинена, камфана, борнеола, камфоры.
3. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: мяту перечную, шалфей лекарственный, виды эвкалипта, кориандр посевной, Melissa лекарственную, валериану лекарственную, можжевельник обыкновенный. Напишите латинское название растения и семейства.
4. Какие виды рода мята при скрещивании образовали мяту перечную? Можно ли встретить в Украине дикорастущую мяту перечную, шалфей лекарственный, Melissa, кориандр?
5. Укажите морфологические признаки, на основании которых мяту перечную (шалфей лекарственный) относят к семейству *Lamiaceae*.
6. Укажите морфологические признаки, на основании которых кориандр относят к семейству *Apiaceae*.
7. Какие вы знаете регионы возделывания мяты перечной, кориандра, эвкалипта, Melissa, валерианы?
8. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС: листья мяты перечной, листья шалфея, листья эвкалипта, плоды кориандра, цветки лаванды, листья Melissa, корневища с корнями валерианы, плоды можжевельника. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства.
9. Укажите правила заготовки, сушки и хранения сырья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, кориандра посевного, Melissa лекарственной, валерианы лекарственной, можжевельника обыкновенного.
10. Какие морфологические диагностические признаки характерны для листьев мяты перечной, шалфея лекарственного, Melissa лекарственной, плодов кориандра, можжевельника, корневищ с корнями валерианы? Как проявляется гетерофилия у эвкалипта?
11. Перечислите микродиагностические признаки сырья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, валерианы?
12. Почему ст. 15 ГФ XI регламентирует качество одного вида рода эвкалипт — эвкалипта прутовидного?
13. Какие критерии характеризуют доброкачественность листьев мяты перечной, листьев шалфея, листьев эвкалипта, плодов кориандра, листьев Melissa, корневищ с корнями валерианы, плодов можжевельника?
14. Назовите недопустимые примеси к сырью валерианы, Melissa и можжевельника. Как отличить сырье валерианы (можжевельника обыкновенного) от примесей?
15. Назовите химический состав сырья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, кориандра посевного, Melissa лекарственной, валерианы лекарственной, можжевельника обыкновенного.
16. Расскажите о путях и способах использования сырья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, кориандра посевного, Melissa лекарственной, валерианы лекарственной, можжевельника обыкновенного.
17. Напишите формулу камфоры. Перечислите возможные пути получения оптически активной камфоры и рецемата.



Морфолого-анатомическое исследование эфиромасличного ЛРС, содержащего сесквитерпеноиды и сесквитерпеновые лактоны

Объекты для лабораторного исследования: корневища аира, корневища и корни девясила, цветки хамомиллы, цветки ромашки римской, трава полыни горькой, трава тысячелистника, корневища имбиря, цветки арники, почки березы, побеги багульника болотного.

Объекты для самостоятельного изучения: цветки липы, почки тополя, листья березы, корневища куркумы (турмерик).

КОРНЕВИЩА АИРА — *Rhizomata Calami*

Рус. <i>Аир обыкновенный, аир болотный</i> Лат. <i>Acorus calamus</i> Укр. <i>Аїр тростиновий, лепеха звичайна, татарське зілля</i> Англ. <i>Sedge cane, Sedge grass, myrtleflag, sedge root</i> Фр. <i>Acore</i>	Собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли, освобожденные от корней, остатков листьев и стеблей, высушенные корневища многолетнего дикорастущего травянистого растения аира обыкновенного — <i>Acorus calamus</i> L., сем. ароидных — <i>Araceae</i>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 12.14 и описанию, приведенному в табл. 12.4, аир обыкновенный и сходный вид — ирис болотный. Запишите в лабораторный журнал названия сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневища аира в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVI, рис. 1). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Запишите русское и латинское названия возможной примеси.

Внешние признаки по ст. 72 ГФ XI. Куски корневищ легкие, цилиндрические, слегка сплюснутые и изогнутые, иногда разветвленные, большей частью продольноразрезанные, не очищенные от опробковевшего слоя, на верхней стороне видны широкие полулунные рубцы от отмерших листьев, на нижней стороне — многочисленные мелкие круглые следы отрезанных корней; излом неровный, губчато-пористый. Дли-

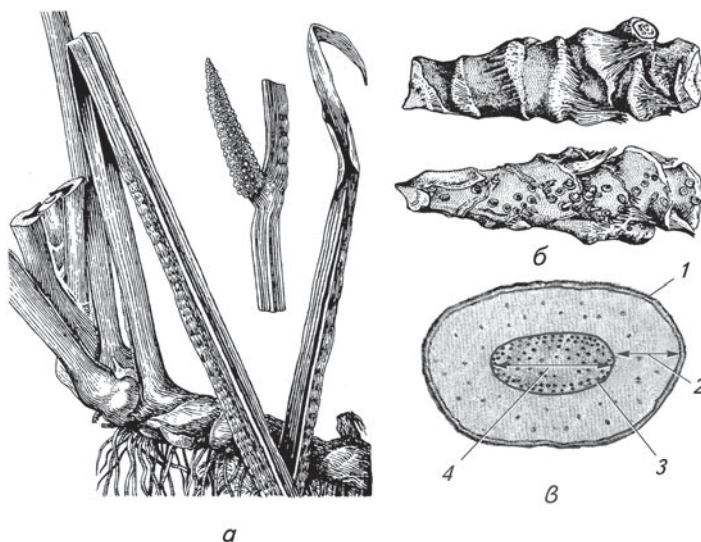


Рис. 12.14. Аир обыкновенный (а):

б — корневище; в — поперечный разрез корневища; 1 — экзодерма; 2 — первичная кора; 3 — эндодерма; 4 — центральный цилиндр

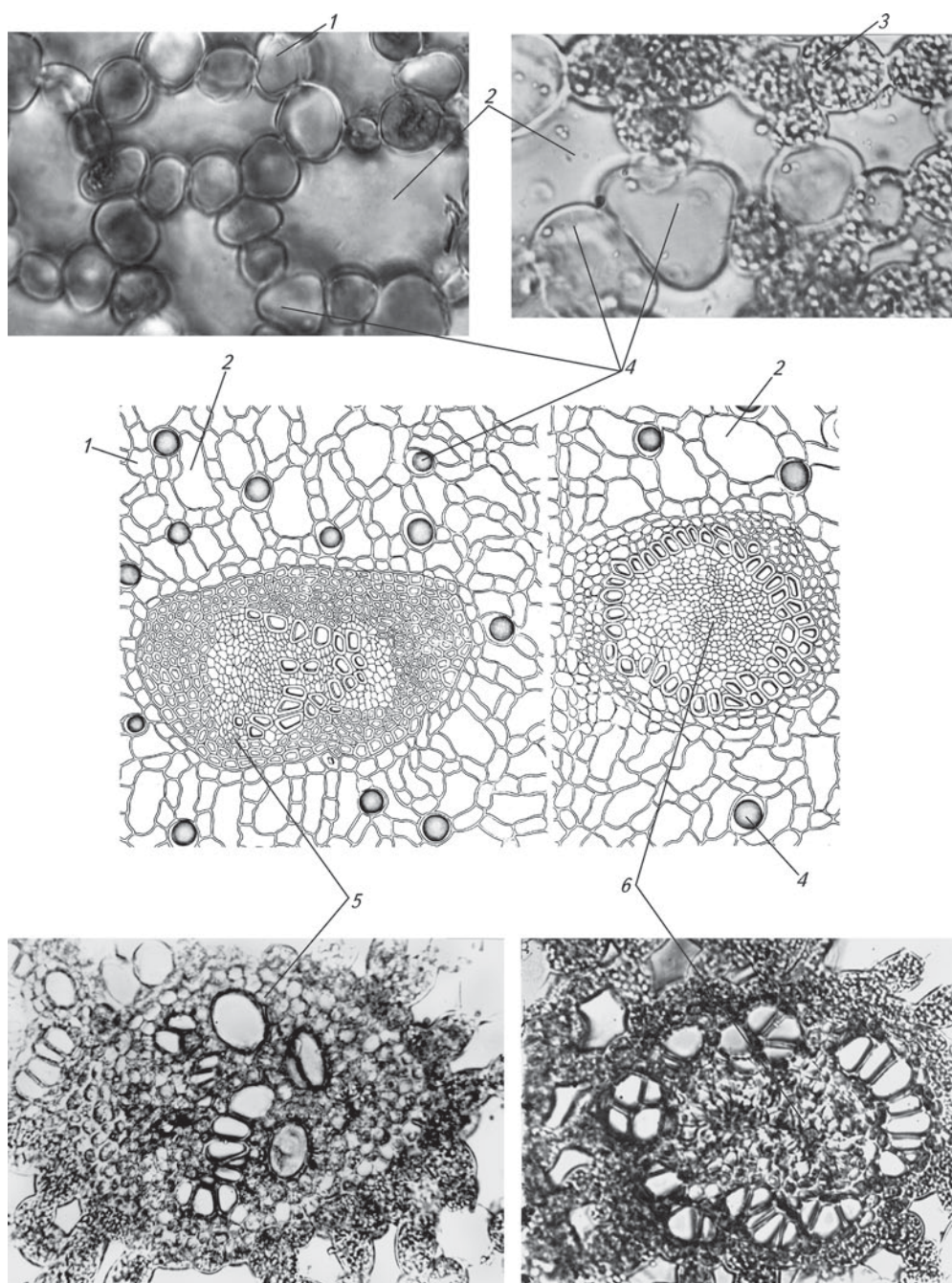


Рис. 12.15. Микроскопия корневища аира:

1 — аэренхима; 2 — крупные округлые межклетники; 3 — запасающая паренхима с крахмальными зёрнами; 4 — крупные округлые клетки, содержащие эфирное масло; 5 — коллатеральные проводящие пучки со склеренхимной обкладкой; 6 — центрофлоэмные пучки

Таблица 12.4

Отличительные признаки аира обыкновенного и ириса желтого (касатика болотного)

Название растения	Запах корневища	Вкус корневища	Цвет листьев	Цветки	Плоды
Аир обыкновенный — <i>Acorus calamus</i>	Сильный, ароматный	Горький	Желтовато-зеленый	Мелкие, зеленовато-желтые, в початке	Не образуются
Ирис желтый (ирис болотный, касатик желтый) — <i>Iris pseudacorus</i>	Отсутствует	Без горечи	Сизовато-зеленый	Крупные, желтые, в малоцветковом рыхлом соцветии	3-гранная многосеменная коробочка

на кусков — до 30 см, толщина — до 2 см. Цвет снаружи желтовато-бурый или красновато-бурый, иногда зеленовато-бурый, рубцы от листьев темно-бурые; на изломе — желтоватый или розоватый, иногда зеленоватый. Запах сильный, ароматный. Вкуспряно-горький.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корневища аира, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.15).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ аира.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 2 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 6 %; корневищ, побуревших на изломе, — не более 5 %; корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что корневища аира применяют для возбуждения аппетита и в качестве желчегонного средства. Запишите в лабораторный журнал препараты аира болотного.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ ДЕВЯСИЛА — *Rhizomata et radices Inulae*

Рус. <i>Девясил высокий</i> Лат. <i>Inula helenium</i> Укр. <i>Оман високий</i> Англ. <i>Elegampane inula, elf dock, elfwort, horse-heal, yellow starwort</i> Фр. <i>Grande aunée, énule campane, hélinine</i>	Собранные осенью и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения девясила высокого — <i>Inula helenium</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 12.16 и описанию, приведенному в табл. 12.5, девясил высокий и девясил большой. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней девясила в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой (цв. вкл. XVI, рис. 5). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 73 ГФ XI. Корневища и корни цилиндрические, большей частью продольно-расщепленные, снаружи продольно-мелкомор-

Таблица 12.4

Отличительные признаки девясила высокого и девясила большого

Орган	Девясил высокий — <i>Inula helenium</i>	Девясил большой — <i>Inula macrophylla</i>
Стебель	Высотой 1—1,5 м,верху мало ветвистый	Высотой до 2 м,верху ветвистый
Листья	По краю неравнозубчатые,сверху рассеянноопушенные,снизу густоопушенные,бархатистые	В нижней части зубчато-пильчатые, жесткие, кожистые, шероховатые
Соцветия (корзинки)	Крупные, диаметром 6—7 см, расположены одиночно на концах стеблей и ветвей. Листочки обертки расположены черепитчато: внутренние — линейные, средние — на концах расширенные, наружные — яйцевидные, сероватойлочные	Более мелкие, диаметром 4,5—6,5 см, многочисленные, сидят на цветоносах в пазухах прицветных листьев. Листочки обертки от линейных до узколинейных, внутренние — остроконечные, реснитчатые
Корневище и корни	Корневище короткое, многоглавое, с отходящими от него немногочисленными корнями длиной до 20 см, толщиной 1—3 см. Корневища и корни на изломе желтовато-белые, обладают приятным запахом	Корневище многоглавое, с отходящими от него длинными (до 100 см) корнями, толщиной 2—3,5 см; корневища и корни на изломе грязно-зеленоватые; запах своеобразный (только у свежих корней и корневищ)

щинистые, длиной 2—20 см, толщиной 0,5—3 см, твердые, в изломе слабо зернистые, с заметными буроватыми блестящими точечками — вместили-

щами с эфирным маслом (под лупой). Цвет снаружи серовато-бурый, на изломе — желтовато-белый или желтовато-серый. Запах ароматный. Вкус пряный, горьковатый.

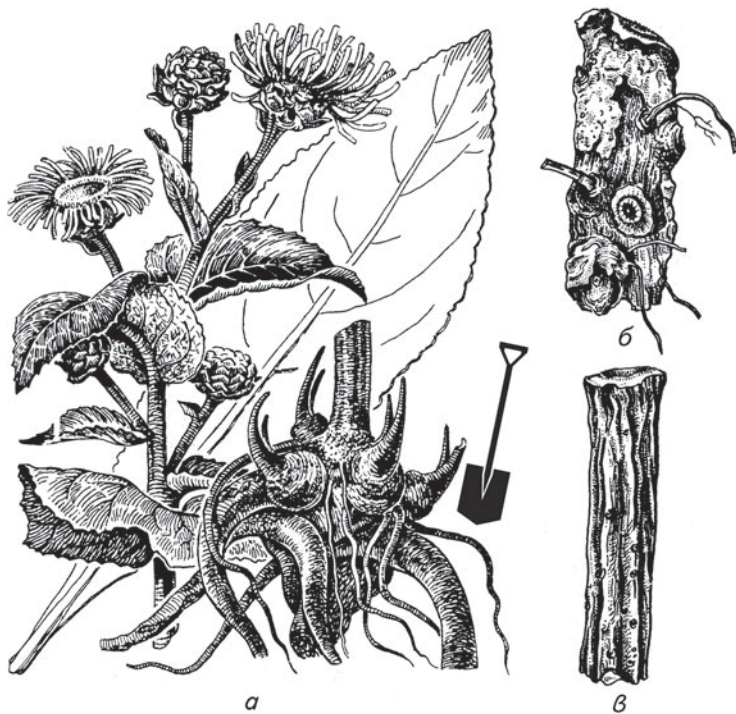


Рис. 12.16. Девясил высокий:
а — внешний вид; б — корневище; в — корень

Задание 3. Проведите качественные реакции, подтверждающие подлинность сырья. Обратите внимание, что гомополисахарид инулин получил свое название от девясила. Вспомните химическое строение инулина.

Опыт 1. При нанесении на поперечный срез корневища 2—3 ка-

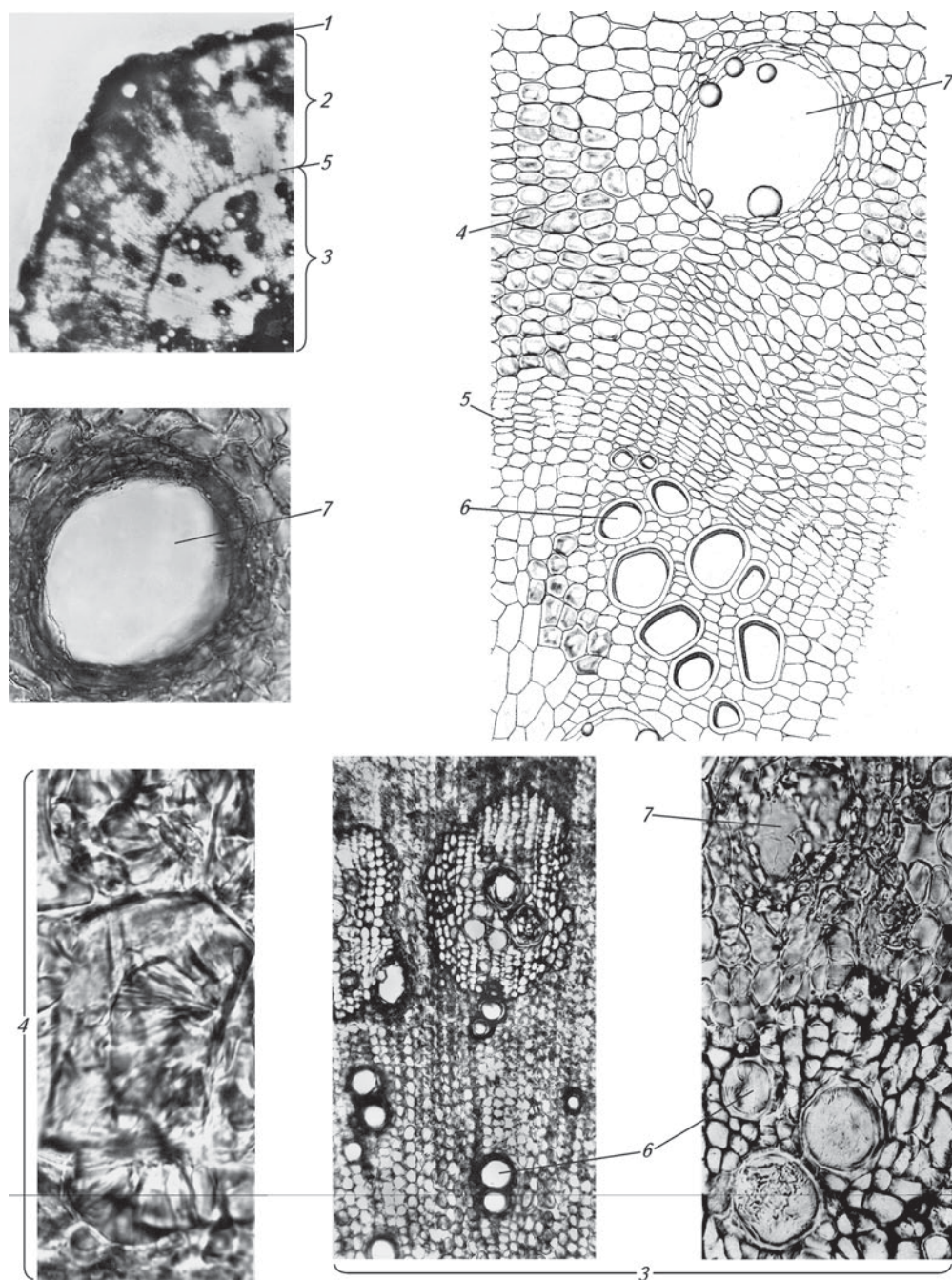


Рис. 12.17. Микроскопия корня девясила:

1 — многолетняя пробка; 2 — луб; 3 — древесина; 4 — клетки коры, содержащие инулин в виде бесцветных блестящих «глыбок» (смотреть препарат без нагревания!); 5 — камбий; 6 — сосуды древесины; 7 — крупные округлые или овальные, схизо-лизогенные вместилища со смолой и эфирным маслом (после окраски раствором Судана III содержимое вместилищ приобретает оранжево-красный цвет)

пель раствора йода не должно наблюдаться синего окрашивания (крахмал).

Опыт 2. При нанесении на поперечный срез 2—3 капель 20 %-ного спиртового раствора α -нафтола или тимола и 1 капли кислоты серной концентрированной должно наблюдаться красно-фиолетовое или оранжево-красное окрашивание соответственно (инулин).

Задание 4. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня девясила, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.7). Проведите гистохимическую реакцию с раствором судана III. Смолистое содержимое вместилищ должно окраситься в яркий оранжево-красный цвет.

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней девясила. Основываясь на физических свойствах девясилевого (алантового) масла, объясните, почему не определяют количество эфирного масла в сырье?

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; дряблых корневищ и корней, оснований стеблей и других частей девясила — не более 5 %; корневищ и корней, потемневших в изломе, — не более 5 %; кусков корней длиной менее 2 см — не более 5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 6. Известно, что корневища и корни девясила применяют как отхаркивающее и противовоспалительное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты девясила.

ЦВЕТКИ ХАМОМИЛЛЫ — *Flores Chamomillae*

ЦВЕТКИ ХАМОМИЛЛЫ ОБОДРАННОЙ — *Flores Chamomillae*

<p>Рус. <i>Хамомилла ободранная, ромашка аптечная, ромашка ободранная</i></p> <p>Лат. <i>Chamomilla recutita, Matricaria recutita, Matricaria chamomilla</i></p> <p>Укр. <i>Хамоміла лікарська, ромашка лікарська</i></p> <p>Англ. <i>Matricaria, Wild camomile, German camomile</i></p> <p>Фр. <i>Petite camomille, camomille commune, camomille sauvage</i></p>	<p>Собранные в начале цветения и высушенные цветки (цветочные корзинки) культивируемого и дикорастущего однолетнего травянистого растения хамомиллы аптечной (ромашки аптечной, ромашки ободранной) — <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rausch. (syn. <i>Matricaria recutita</i> L., <i>Matricaria chamomilla</i> L.), сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	--

NB! Обратите внимание, что в Европейской фармакопее сырье хамомиллы ободранной (ромашки аптечной) называется *Matricariae flos*, в то время как *Chamomillae flos* — это цветки ромашки римской.

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 12.18 и описанию, приведенному в табл. 12.6, ромашку аптечную и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цветков ромашки аптечной в сравнении со стандартным образцом сырья, рис. 12.19 и цв. вкл. XVI, рис. 3. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Таблица 12.6

Отличительные признаки хамомиллы ободранной (ромашки аптечной) и сходных видов

Название растения	Опушение	Корзинки	Цветки	Цветоложе
Хамомилла ободранная — <i>Chamomilla recutita</i>	Отсутствует	Одиночные, диаметром 15—25 мм, в редком щитковидном соцветии; запах приятный	Краевые — язычковые, белые; срединные — трубчатые, золотисто-желтые, с 5-зубчатым отгибом	Коническое, внутри полое, голое, мелкоямчатое, без пленок
Хамомилла пахучая (ромашка безъязычковая) — <i>Chamomilla suaveolens (Matricaria matricarioides)</i>	Отсутствует	Диаметром 5—8 мм, одиночные на концах стеблей и веток	Язычковых нет, трубчатые — обоопольные, зеленовато-желтые с 4-зубчатым отгибом	Коническое, сильно выпуклое, полое
Трехрёберник непахучий (ромашка непахучая) — <i>Tripleurospermum inodorum (Matricaria inodora)</i>	Отсутствует	Диаметром 15—40 мм, одиночные на концах стебля и веток; запах приятный	Краевые — язычковые пестичные, белые; срединные — обоопольные, трубчатые, желтые	Полушаровидное, слабоямчатое, без полости, голое
Пупавка собачья — <i>Anthemis cotula</i>	Отсутствует	Диаметром 12—25 мм, многочисленные, в щитковидном соцветии; запах неприятный	Краевые — язычковые, белые; срединные — трубчатые, желтые	Удлиненноконическое, без полости, пленчатое только сверху
Пупавка полевая — <i>Anthemis arvensis</i>	Рассеянное, слабо-волосистое	Одиночные, 18—25 мм в диаметре, на длинных вверху немного утолщенных цветоножках, собраны щитком; без запаха	Краевые — язычковые, белые; срединные — трубчатые, желтые	Конусовидное, без полости, пленчатое
Нивяник обыкновенный — <i>Leucanthemum vulgare</i>	Отсутствует	Диаметром 40—60 мм	Краевые — язычковые, белые; срединные — трубчатые, желтые	Плоское, без полости, ямчатое

Внешние признаки по ст. 7 ГФ XI. Цельные или частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов или с остатками их не длиннее 3 см. Корзинка состоит из краевых язычковых пестичных и срединных обоопольных трубчатых цветков, цветоложе голое, мелкоямчатое, полое, в начале цветения полушаровидное, к концу — коническое. Обертка корзинки черепитчатая, многорядная, состоящая из многочисленных продолговатых, с тупыми верхушками и широкими пленчатыми краями листочков. Размер корзинки (безъязычковых цветков) 4—8 мм в поперечнике. Цвет язычковых цветков белый, трубчатых — желтый, обертки — желтовато-зеленый. Запах сильный, ароматный. Вкус приятный, горьковатый, слегка слизистый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат частей цветочной корзинки ромашки аптечной, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале

основные диагностические признаки (рис. 12.20). Проведите гистохимическую реакцию на азуленогены. Содержимое железок должно окраситься в сине-фиолетовый цвет.



Рис. 12.18. Хамомилла ободранная (ромашка аптечная) — а; хамомилла пахучая — б

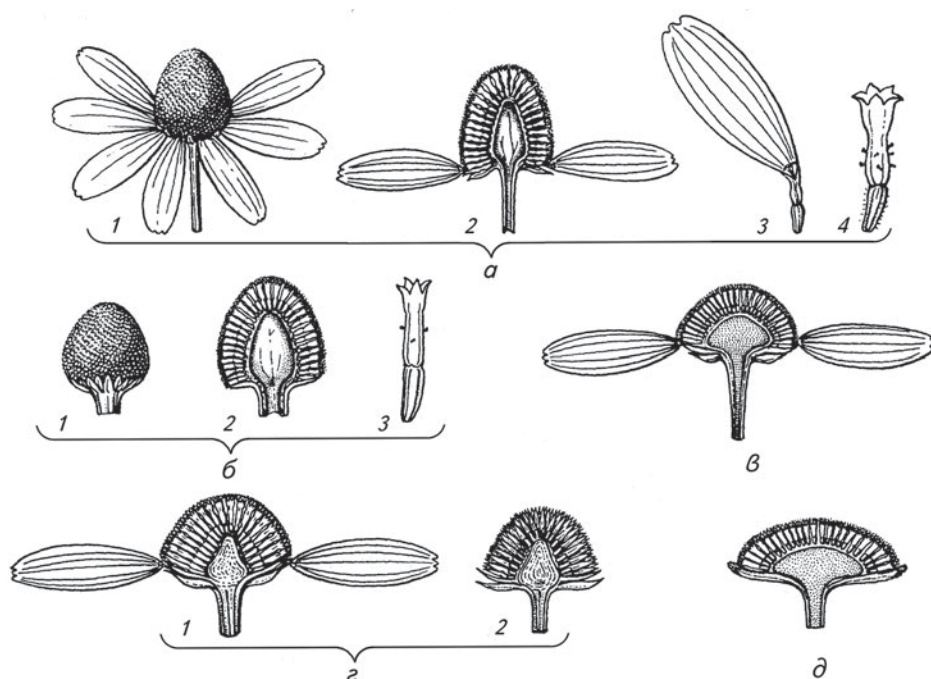


Рис. 12.19. Цветки хамомиллы ободранной и пахучей и их примеси:

а — элементы сырья хамомиллы ободранной: 1 — корзинка (внешний вид), 2 — корзинка (продольный разрез), 3 — краевой ложноязычковый цветок; 4 — трубчатый цветок; б — элементы сырья хамомиллы пахучей: 1 — корзинка (внешний вид), 2 — корзинка (продольный разрез), 3 — трубчатый цветок; в — корзинка ромашки непахучей (продольный разрез); г — элементы соцветия пупавки собачей: 1 — корзинка (продольный разрез), 2 — фрагмент корзинки (продольный разрез, удалены трубчатые и краевые цветки, на ложе соцветия заметны щетинистые прицветники); д — фрагмент корзинки нивяника обыкновенного (продольный разрез)

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков хамомиллы. Сравните требования ГФ XI и PhEur к качеству сырья.

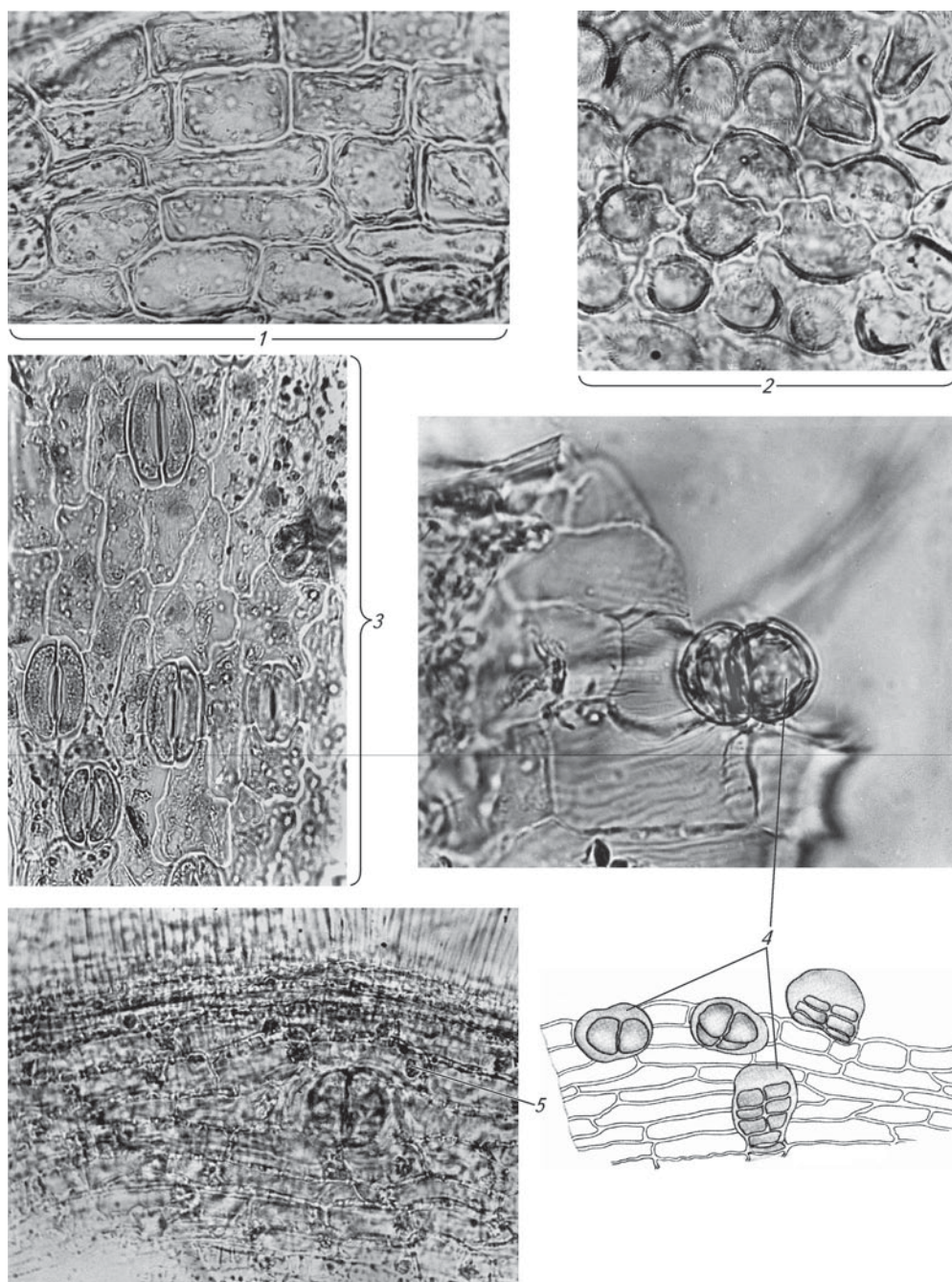


Рис. 12.20. Микроскопия цветка ромашки:

1 — клетки эпидермы трубчатых цветков вытянутые, со слабоизвилистыми стенками; 2 — клетки эпидермы верхней (внутренней) стороны язычковых цветков, имеющие сосочковидные выросты; 3 — эпидерма листочка обертки из сильно вытянутых клеток с утолщенными стенками; 4 — эфиромасличные железки из 6—8 клеток, расположенных в 2 ряда и 4 яруса на поверхности язычковых, трубчатых цветков и листочков обертки; 5 — мелкие друзы кальция оксалата в мезофилле трубчатых цветков

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,3 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 4 %; листьев, стеблей, корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см — не более 9 %; почерневших и побуревших корзинок — не более 5 %; органической примеси (части других неядовитых растений и корзинки других видов ромашки) — не более 3 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 4 мл/кг; золы общей — не более 13 %; частиц, проходящих сквозь сито 710, — не более 25 %.

Задание 5. Известно, что цветки ромашки аптечной применяют как противовоспалительное и спазмолитическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты хамомиллы ободранной (ромашки аптечной).

Обратите внимание, что ГФ Х разрешала использовать цветки хамомиллы пахучей (ромашки безъязычковой) в качестве наружного противовоспалительного средства.

ЦВЕТКИ РОМАШКИ РИМСКОЙ — *Chamomillae flos*

Рус. Ромашка римская, пупавка благородная

Лат. *Chamaemelum nobile*, *Anthemis nobilis*

Укр. Роман римський, маруна, рум'янок пелячий, марунка

Англ. *Camomile*, *Roman*, *Garden chamomile*, *White camomile*

Фр. *Camomille romaine*, *anthémis odorant*, *camomèle*

Собранные в начале цветения и высушенные цветочные корзинки культивируемого многолетнего травянистого растения ромашки римской (пупавки благородной) — *Chamaemelum nobile* (L.) All. (*Anthemis nobilis* L.), сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae* (*Compositae*)



Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.21 ромашку римскую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цветков ромашки римской в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что к заготовке допускаются «махровые» формы ромашки римской без трубчатых цветков (цв. вкл. XVI, рис. 4).

Внешние признаки по PhEur. Цветочные одиночные корзинки диаметром 8—20 мм, от белого до бежевого цвета, состоящие из твердого конического цветоложа, несущего цветки с прозрачной маленькой пленкой. Основание цве-

Рис. 12.21. Ромашка римская

толожу окружено оберткой из 2—3 рядов плотно прилегающих пленчатых чешуек. Большинство цветков язычковые, но небольшое количество бледно-желтых трубчатых цветков находится в центре соцветия. Язычковые цветки белые или бежевые, тусклые, ланцетные, с нижней завязью, нитевидным столбиком и расщепленным рыльцем. Трубчатые цветки имеют 5-зубчатый венчик, пять сростнолепестных тычинок с лепестковидными придатками и генцей такой же, как и у язычковых цветков. Запах сильный, специфический.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков ромашки римской.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 7 мл/кг; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 8 %; корзинки, изменившие окраску, не допускаются; корзинок с диаметром менее 8 мм — не более 3 %.

Задание 4. Известно, что цветки ромашки римской применяют как противовоспалительное и спазмолитическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты ромашки римской.

ТРАВА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ — *Herba Artemisiae absinthii*

<p>Рус. <i>Полынь горькая</i> Лат. <i>Artemisia absinthium</i> Укр. <i>Полин гіркий</i> Англ. <i>Common wormwood, absinthium, Madderwort</i> Фр. <i>Absinthe, aluine, herbe sainte</i></p>	<p>Собранная в начале цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения полыни горькой — <i>Artemisia absinthium</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рисунку 12.22 полынь горькую и другие виды рода *Artemisia*, не разрешенные к заготовке: полынь австрийскую — *Artemisia austriaca*, п. обыкновенную — *A. vulgaris*, п. крымскую — *A. taurica*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы полыни горькой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что ГФ XI содержит дополнительно ФС на листья полыни горькой — *Folia Artemisiae absinthii*.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 44 ГФ XI. Цельные или частично измельченные олиственные верхушки цветоносных стеблей длиной не более 25 см, не содержащие грубых частей стебля. Цветоносные стебли слегка ребристые, заканчиваются олиственной раскидистой сложной метелкой, веточки которой несут мелкие шаровидные корзинки диаметром 2,5—4 мм. Корзинки пониклые, выходят по одной или две из пазух ланцетных кроющих листьев. Снаружи корзинки покрыты оберткой из черепитчато расположенных, линейных снаружи шерстистых листочков; внутренние листочки эллиптические, тупые, пленчатые. Цветоложе выпуклое, покрыто белыми лентообразными, чешуйчатыми пленками. Цветки мелкие, наружные трубчатые — пестичные, внутренние воронковидные — обоеполые. Верхние прицветные листья сидячие, продолговатые, цельнокрайние, ниже на цветоносе тройчатораздельные, реже 2—3-перистораздельные. Могут встречаться нецветущие листоносные побеги. Цвет стеблей зеленовато-серый, листьев — сверху серовато-зеле-



Рис. 12.22. Полынь горькая (а) и полынь обыкновенная (б)

ный, снизу — серебристо-серый, цветков — желтый. Запах ароматный, своеобразный, сильный. Вкус пряно-горький.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа полыни горькой с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.23).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы полыни. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья.

Вспомните, какой цвет имеет эфирное масло полыни горькой. Обратите внимание, что в *PhEur* качество сырья оценивается по содержанию эфирного масла и горечи.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 20 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 13 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %; потемневших частей травы — не более 3 %; стеблей диаметром свыше 3 мм — не более 3 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 2 мг/кг; показатель горечи — не менее 10 000; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; стеблей диаметром свыше 4 мм — не более 5 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что траву полыни горькой применяют для возбуждения аппетита и как желчегонное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты полыни горькой.

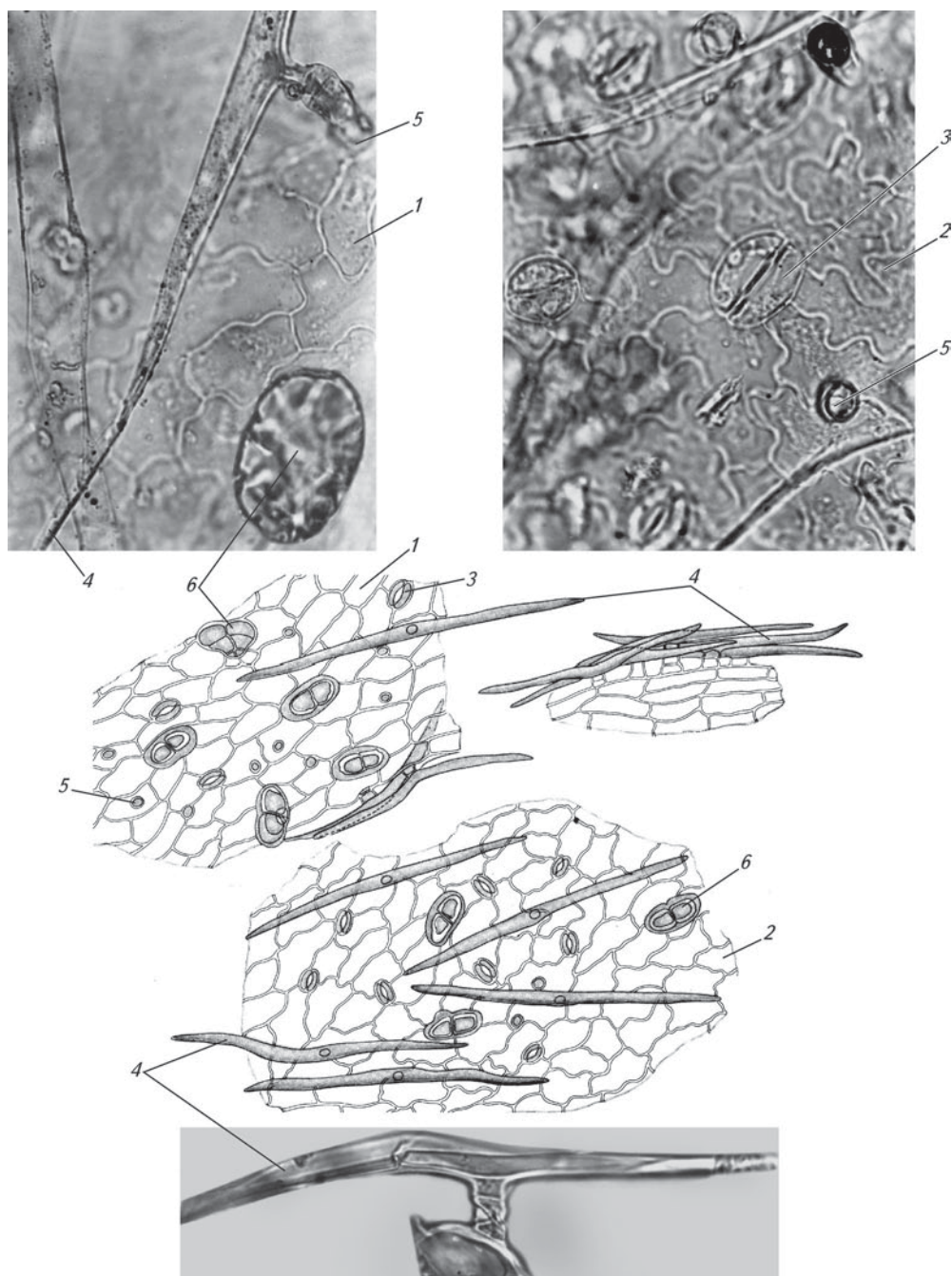


Рис. 12.23. Микроскопия листа полыни горькой:

1 — клетки верхней эпидермы со слегка извилистыми стенками; 2 — клетки нижней эпидермы с более извилистыми стенками; 3 — устьица, окруженные 3—5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип); 4 — Т-образные простые волоски (ножка короткая 2—4-клеточная, головка одноклеточная, тонкостенная, лентовидная, с заостренными концами, прикрепленная к ножке своей серединой, лежащая горизонтально); 5 — места прикрепления волосков в виде круглых валиков; 6 — овальные эфиромасличные железы на короткой одноклеточной ножке; головка с поперечной перегородкой, так как состоит из 8 (реже 6) выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и 4 яруса

ТРАВА ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА — *Herba Millefolii*

<p>Рус. <i>Тысячелистник обыкновенный</i></p> <p>Лат. <i>Achillea millefolium</i></p> <p>Укр. <i>Деревій звичайний</i></p> <p>Англ. <i>Common Yarrow, milfoil, nosebleed</i></p> <p>Фр. <i>Achillée, herbe aux charpentiers, millefeuille</i></p>	<p>Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения тысячелистника обыкновенного — <i>Achillea millefolium</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Astera-ceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 12.24 и описанию, приведенному в табл. 12.7, тысячелистник обыкновенный и тысячелистник благородный, заготовка которого недопустима. Обратите внимание, что вид полиморфный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 12.7

Основные отличия тысячелистника обыкновенного от тысячелистника благородного

Название растения	Стебли	Опушение	Листья	Обвертки корзинок
Тысячелистник обыкновенный — <i>Achillea millefolium</i>	Высотой 40—100 см, одиночные	Редкое	2—3-рассеченные на линейные или линейно-ланцетные доли шириной 0,5—1,5 мм	Удлиненно-ланцетовидные, слабоопушенные, зеленые, с пленчатым буроватым окаймлением
Тысячелистник благородный — <i>Achillea nobilis</i>	Высотой 30—50 см, в числе 2—3	Густое, серовато-войлочное	2—3-рассеченные на линейно-ланцетные доли шириной более 1,5 мм	Яйцевидные

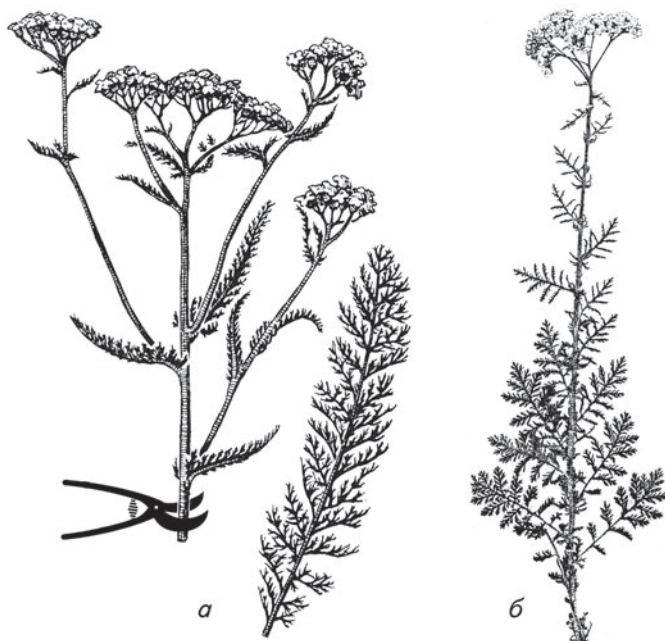


Рис. 12.24. Тысячелистник обыкновенный (а) и тысячелистник благородный (б)

Задание 2. Проведите анализ травы тысячелистника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на максимально допустимую длину стеблей.

Внешние признаки по ст. 53 ГФ XI. Цельные или частично измельченные цветonoсные побеги. Стебли округлые, опушенные, с очередными листьями, длиной до 15 см. Листья длиной до 10 см, шириной до 3 см, продолговатые, дважды перисторассеченные на ланцетные или линейные доли. Корзин-

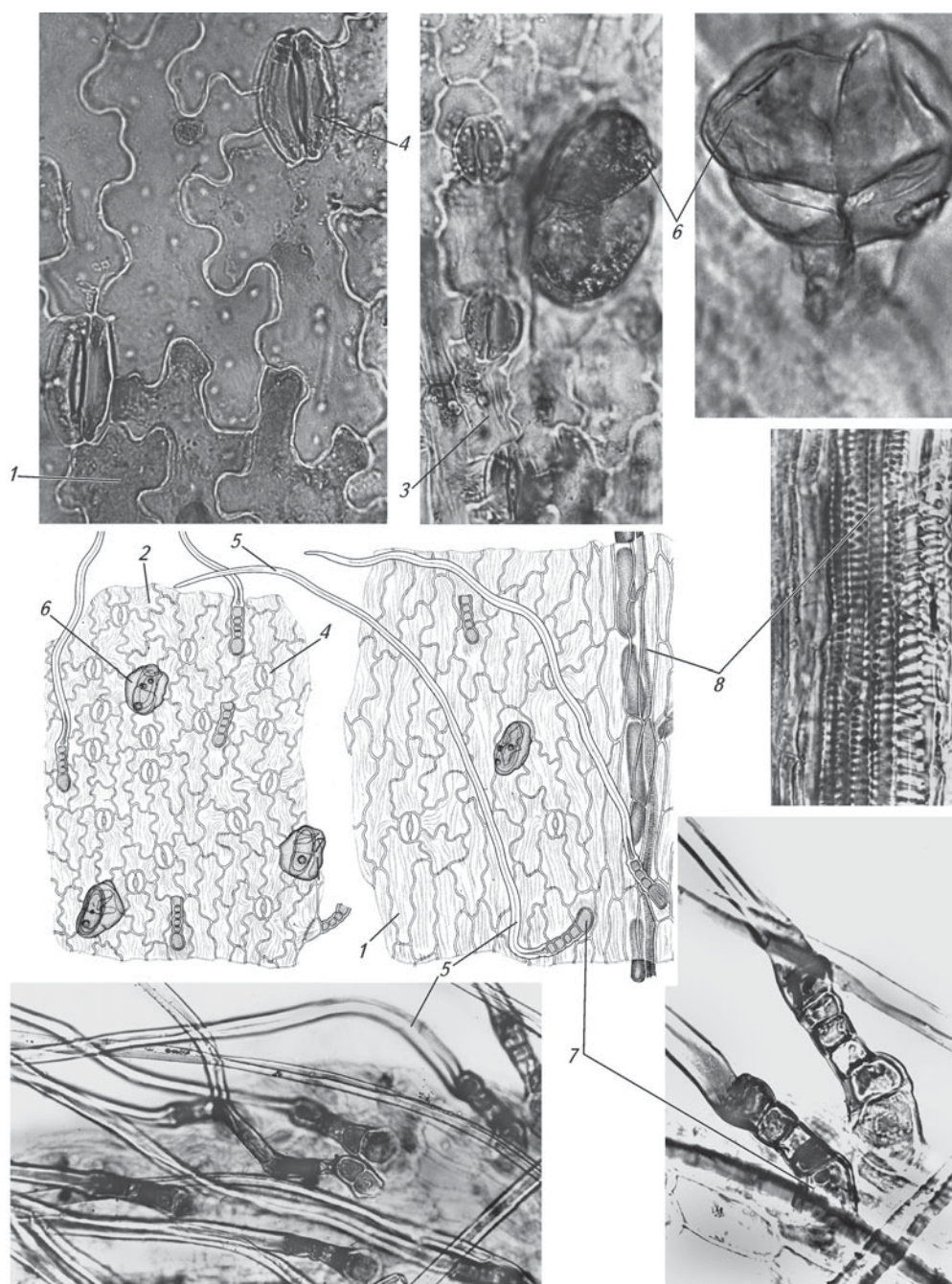


Рис. 12.25. Микроскопия листа тысячелистника:

1 — клетки верхней эпидермы, несколько вытянутые по оси дольки листа, с извилистыми стенками; 2 — нижняя эпидерма с более мелкими клетками; 3 — складчатость кутикулы; 4 — устьица окружены 3—5 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 5 — простые волоски, в основании имеют 4—7 коротких клеток с тонкими оболочками, конечная клетка волоска длинная, слегка извилистая, с толстой оболочкой и узкой нитевидной полостью (в сырье легко обламывается); 6 — железки состоят из 8 (реже 6) выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и 4 (реже 3) яруса; 7 — основание простого волоска; 8 — секреторные ходы с желтоватым содержимым, сопровождающие жилки листа

ки продолговато-яйцевидные, длиной 3—4 мм, шириной 1,5—3 мм, в щитковидных соцветиях или одиночные. Обертки корзинок из черепитчатых продолговато-яйцевидных листочков с перепончатыми буроватыми краями. Цветоложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевые цветки пестичные, срединные цветки трубчатые обоюполюе. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, краевых цветков — белый, реже розовый, срединных — желтоватый. Запах слабый, ароматный. Вкус пряный, горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа тысячелистника с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.25).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы тысячелистника. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья. Подумайте, почему не следует заготавливать траву со стеблями толщиной свыше 3 мм?

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,1 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %; пожелтевших, побуревших и почерневших частей травы — не более 1 %; стеблей толщиной 3 мм — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

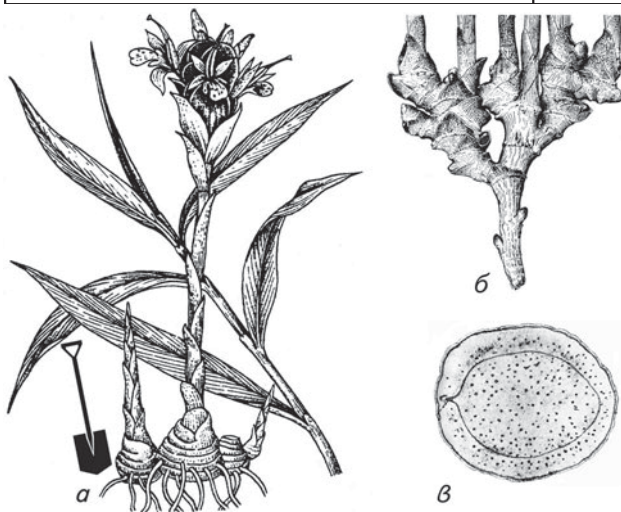
Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 2 мг/кг; проазуленов в пересчете на хамазулен — не менее 0,02 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,5 %; стеблей толщиной более 3 мм — не более 5 %; других посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что траву тысячелистника применяют как гемостатическое средство и горечь. Запишите в лабораторный журнал препараты тысячелистника.

КОРНЕВИЩЕ ИМБИРЯ — *Rhizomata Zingiberis*

Рус. *Имбирь аптечный, имбирь настоящий*
Лат. *Zingiber officinale, Amomum zingiber*
Укр. *Імбір лікарський*
Англ. *Ginger, Zinziber*
Фр. *Gingembre*

Собранные осенью и высушенные корневища культивируемого многолетнего травянистого растения имбиря лекарственного — *Zingiber officinale* Roscoe (*Amomum zingiber* L.), сем. имбирных — *Zingiberaceae*



Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.26 имбирь лекарственный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ имбиря в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите,

Рис. 12.26. Имбирь лекарственный: *a* — внешний вид; *б* — корневище; *в* — поперечный разрез

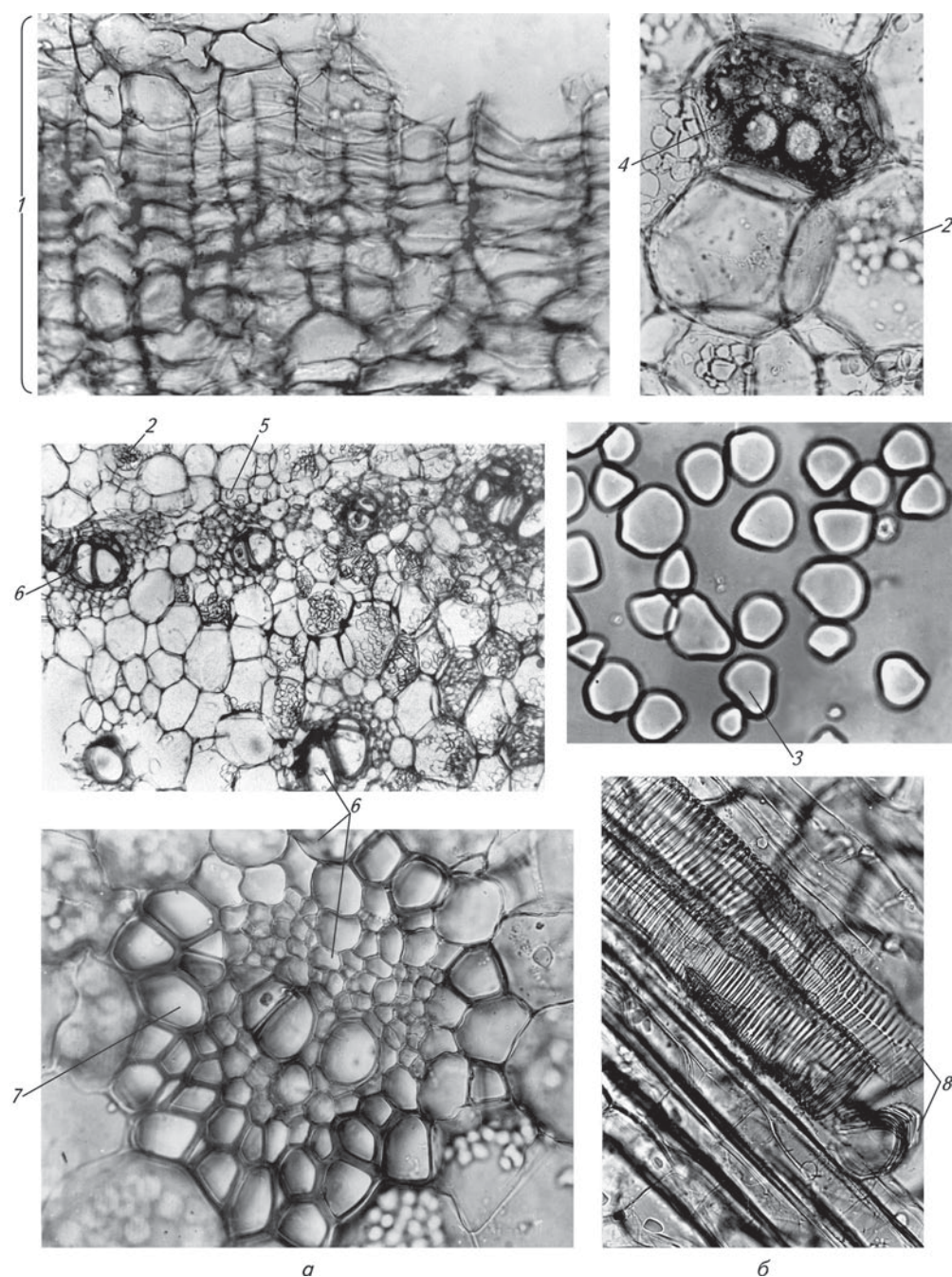


Рис. 12.27. Микроскопия корневища имбиря:

а — поперечные срезы, *б* — продольный срез; 1 — пробка; 2 — запасаящая паренхима с крахмальными зернами; 3 — простые крахмальные зерна; 4 — секреторные клетки с эфирным маслом; 5 — эндодерма; 6 — закрытые коллатеральные проводящие пучки; 7 — склеренхимная обкладка; 8 — сосуды спиральные и лестничные

используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что *PhEur* допускает к использованию корневища, очищенные от пробки полностью или на широких плоских частях (цв. вкл. XVI, рис. 2).

Внешние признаки. Очищенное от пробки корневище белого цвета и неочищенное — серого цвета с кольцевыми листовыми рубцами. Форма корневищ округло-овальная, с боков сильно сплюснутая. На разрезе четко видны красно-коричневые точки. Запахпряно-ароматный. Вкус жгучий, пряный.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корневища имбиря, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.27).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ имбиря.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 15 мл/кг; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 6 %.

Задание 5. Известно, что корневища имбиря применяют для возбуждения пищеварения и как тонизирующее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты имбиря.

ЦВЕТКИ АРНИКИ — *Flores Arnicae*

Рус. <i>Арника горная, баранник горный</i>	Собранные в начале цветения и высушенные цветки многолетнего дикорастущего травянистого растения арники горной — <i>Arnica montana</i> L. и культивируемых видов арники оолиственной — <i>Arnica foliosa</i> Nutt. и арники Шамиссо — <i>Arnica chamissonis</i> Less., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)
Лат. <i>Arnica montana</i>	
Укр. <i>Арніка гірська, баранка</i>	
Англ. <i>Arnica, mountain tobacco</i>	
Фр. <i>Arnica de montagne</i>	

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 12.28 виды рода *Arnica*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 12.28. Арника горная:

a — внешний вид; *б* — язычковый цветок; *в* — трубчатый цветок

Задание 2. Проведите анализ цветков арники в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ГОСТ 13399—97. Цельные корзинки диаметром до 3 см с остатками цветоносов или без них, а также язычковые и трубчатые цветки и цветоложа распав-

шихся корзинок. Обертка корзинки колокольчатая, 2-рядная, состоящая из зеленовато-бурых листочков. Краевые язычковые цветки в количестве 14—20; при размачивании виден 3-зубчатый отгиб. Срединные цветки трубчатые, обоеполые, 5-зубчатые. Цвет оранжево-желтый. Запах слабый, ароматный. Вкус острый, горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков арники. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 25 %; влажность — не более 13 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 6 %; золы общей для арники горной и для арники облиственной — не более 9 %, для арники Шамиссо — не более 12 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %, минеральной — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы сесквитерпеновых лактонов в пересчете на геленалин — не менее 0,4 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %.

Задание 4. Известно, что цветки арники применяют как внутреннее гемостатическое, холекинетическое, утеротоническое средство и наружно при ушибах и травмах. Запишите в лабораторный журнал препараты арники.

ПОЧКИ БЕРЕЗОВЫЕ — *Gemmae Betulae*

Рус. <i>Береза повислая, береза бородавчатая</i> <i>Береза пушистая</i>	Собранные до распускания в зимне-весенний период (январь—апрель) и высушенные почки березы повислой — <i>Betula pendula</i> Roth и березы пушистой — <i>Betula pubescens</i> Ehrh., сем. березовых — <i>Betulaceae</i>
Лат. <i>Betula pendula, Betula verrucosa, Betula pubescens</i>	
Укр. <i>Береза повисла, береза бородавчата</i> <i>Береза пухнаста, береза біла</i>	
Англ. <i>Common birch, White birch</i>	
Фр. <i>Bouleau, arbre de la sagesse, Bouleau verruqueux</i>	

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 12.29 виды березы, разрешенные к заготовке. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 12.29. Береза повислая:

а — побеги с листьями; *б* — побег с почками; *1* — почка с кроющими чешуями; *2* — почка в разрезе

Задание 2. Проведите анализ почек березы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что в *PhEur* официальным сырьем являются листья березы.

Внешние признаки по ст. 41 ГФ XI. Почки удлинненно-конические, заостренные или притупленные, часто клейкие. Чешуйки расположены черепицеобразно, плотно прижаты по краям, слегка реснитчатые (нижние короче верхних и иногда с несколько отстоящими кончиками); длина почек 3—7 мм, в поперечнике — 1,5—3 мм. Цвет почек коричневый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, приятный. Вкус слегка вязущий, смолистый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность почек березы. Можно ли заготавливать слегка распустившиеся почки?

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,2 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 0,7 %; других частей березы (веточек, в том числе отделенных от почек при анализе, сережек и пр.) — не более 8 %; почек, тронувшихся в рост и слегка распустившихся, — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что почки березы применяются как диуретическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты березы.

ПОБЕГИ БАГУЛЬНИКА БОЛОТНОГО — *Cormus Ledi palustris*

<p>Рус. <i>Багульник болотный</i> Лат. <i>Ledum palustre</i> Укр. <i>Багно звичайне</i> Англ. <i>Marsh tea</i> Фр. <i>Lede des marais</i></p>	<p>Собранные в августе—сентябре в фазу созревания плодов и высушенные облиственные побеги текущего года дикорастущего вечнозеленого кустарника багульника болотного — <i>Ledum palustre</i> L., сем. вересковых — <i>Ericaceae</i></p>
---	--



Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.30 багульник болотный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ побегов багульника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Объясните, почему не определяют вкус сырья.

Рис. 12.30. Багульник болотный: *a* — цветущий побег, *б* — листья: 1 — вид сверху, 2 — вид снизу

Внешние признаки по ст. 1 ГФ XI. Смесь облиственных побегов, листьев и небольшого количества плодов. Листья очередные, на коротких черешках, кожистые, линейно-продолговатые или продолговато-эллиптические, цельнокрайние, длиной 15—45 мм, шириной 1—5 мм, с завернутыми вниз краями; с верхней стороны темно-зеленые, блестящие; с нижней стороны покрыты густым оранжево-коричневым войлочным опушением. Стебли цилиндрические с оранжево-коричневым войлочным опушением. Плод — многосемянная продолговатая коробочка длиной 3—8 мм, железисто-опушенная, раскрывающаяся при созревании снизу вверх пятью створками. Запах резкий, специфический. *Вкус не определяется.*

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность побегов багульника. Почему ГФ XI ограничивает содержание серовато-коричневых стеблей в сырье?

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; серовато-коричневых стеблей — не более 10 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что побеги багульника применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты багульника.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите классы сесквитерпеноидов. Напишите формулу фарнезола, бисаболола, азулена, алантолактона.
2. Определите по гербарному образцу растение: аир болотный, девясила высокий, хамомилла ободранная, ромашка римская, полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, имбирь, арника горная, береза, багульник болотный. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства.
3. Укажите распространение и места обитания аира болотного, девясила высокого, хамомиллы ободранной, ромашки римской, полыни горькой, тысячелистника обыкновенного, имбиря, арники горной, березы, багульника болотного. Охарактеризуйте технику сбора, условия сушки и хранения сырья.
4. Назовите морфологические признаки, характерные для сырья аира болотного, девясила высокого, хамомиллы ободранной, ромашки римской, полыни горькой, тысячелистника обыкновенного, имбиря, арники горной, березы, багульника болотного.
5. Назовите недопустимые примеси к сырью аира, девясила, полыни горькой, хамомиллы ободранной. Укажите отличительные морфологические признаки.
6. По каким морфологическим признакам можно различить хамомиллу ободранную от возможных примесей?
7. Перечислите качественные реакции, подтверждающие подлинность корней девясила.
8. Назовите качественные реакции на азуленогены, на крахмал и инулин. Для каких видов ЛРС они характерны?
9. Назовите микроскопические диагностические признаки сырья аира, девясила, тысячелистника, полыни горькой.
10. Перечислите сырье, содержащее сесквитерпеновые лактоны.



11. Назовите препараты аира, девясила высокого, хамомиллы лекарственной, ромашки римской, полыни горькой, тысячелистника обыкновенного, имбиря, арники горной, березы, багульника болотного и их применение в медицине.
12. Перечислите виды ЛРС, эфирное масло которых при перегонки с водяным паром приобретает синий или сине-зеленый цвет.
13. В каких образованиях накапливаются эфирные масла в растениях семейства *Asteraceae* (*Compositae*)?

Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного ЛРС, содержащего ароматические соединения

Объекты для лабораторного исследования: плоды аниса обыкновенного, плоды аниса звездчатого, плоды фенхеля, трава тимьяна обыкновенного, трава чабреца, трава душицы, цветки гвоздики, кора корицы.

Объекты для самостоятельного изучения: листья копытня европейского, корень любистка.

ПЛОДЫ АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО — *Fructus Anisi vulgaris*

Рус. *Анис обыкновенный*
Лат. *Anisum vulgare*
Укр. *Аніс звичайний, ганус*
Англ. *Anise*
Фр. *Anis commun, Anis vert*

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения аниса обыкновенного (бедренца анисового) — *Pimpinella anisum* L. (*Anisum vulgare* Gaerth.), сем. сельдерейных (зонтичных) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*)

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.31 анис обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 12.31. Анис обыкновенный

Задание 2. Проведите анализ плодов аниса в сравнении со стандартным образцом сырья и плодами других растений семейства *Apiaceae* (рис. 5.4 и цв. вкл. XVII, рис. 1). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 30 ГФ XI. Плод — вслоплодник, состоящий из двух не отделенных друг от друга полуплодиков (мерикарпиев), иногда распавшийся. Плоды яйцевидной или обратногрушевидной формы, с боков слегка сплюснутые, к основанию более широкие, к верхушке суженные. На верхушке имеются остатки 5-зубчатой чашечки и вздутый надпестичный диск с 2 расходящимися столбиками. Поверхность плода ше-

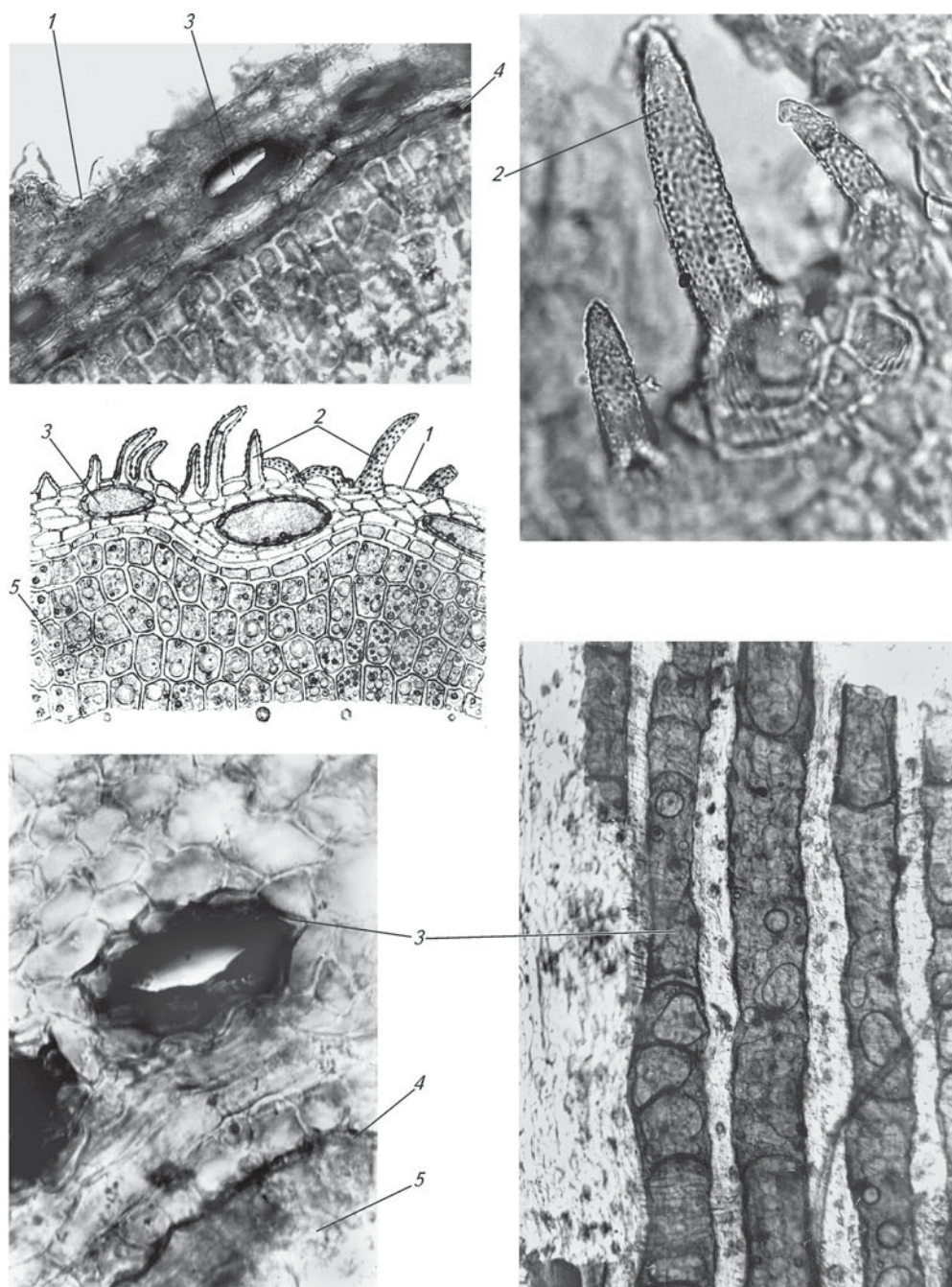


Рис. 12.32. Микроскопия плода аниса:

1 — экзокарпий; 2 — одно—двухклеточные волоски эпидермы с бородавчатой поверхностью; 3 — эфиромасличные каналцы в паренхиме мерикарпия в количестве 15—35 (на поперечном и продольном срезах); 4 — эндокарпий и семенная кожура в виде желто-коричневого слоя деформированных клеток; 5 — многоугольные клетки эндосперма, заполненные алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами кальция оксалата

роховатая. Наружная сторона мерикарпия выпуклая, внутренняя — плоская. Каждый мерикарпий имеет 5 слабо выступающих продольных ребрышек: 3 из них находятся на выпуклой стороне, 2 — по бокам. В мерикарпии семя, сросшееся с околоплодником. Длина плодов — 3—5 мм, ширина — 2—3 мм. Цвет плодов желтовато-серый или буровато-серый. Запах сильный, ароматный. Вкус сладковато-пряный.

Задание 3. Сравните морфологические диагностические признаки плодов аниса с особенностями плодов других растений сем. зонтичных (рис. 5.4, стр. 104).

Задание 4. Приготовьте микропрепарат порошка плодов аниса, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.32).

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов аниса обыкновенного. Сравните требования ГФ XI и PhEur к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 1,5 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,5 %; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей аниса — не более 5 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 20 мл/кг; влажность — не более 7 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,5 %.

Задание 6. Известно, что плоды аниса применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты аниса обыкновенного.

ПЛОДЫ АНИСА ЗВЕЗДЧАТОГО — *Fructus Anisi stellati*

<p>Рус. <i>Анис звездчатый, анис настоящий, бадьян анисовый</i></p> <p>Лат. <i>Illicium verum</i></p> <p>Укр. <i>Бад'ян</i></p> <p>Англ. <i>Star anise</i></p> <p>Фр. <i>Anis étoile, Badiane de chine</i></p>	<p>Зрелые и высушенные плоды культивируемого вечнозеленого дерева аниса звездчатого (бадьяна обыкновенного) — <i>Illicium verum</i> Hook.f., сем. магнолиевых — <i>Magnoliaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по рисунку 12.33 анис звездчатый. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Задание 2. Проведите анализ плодов бадьяна в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVII, рис. 2). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Рис. 12.33. Анис звездчатый (бадьян обыкновенный): а — побег с цветками; б — плод-многолистовка

Внешние признаки по PhEur. Сборные плоды звездчатой формы диаметром 14—18 мм, темно-бурые, состоят из 8 односемянных листовок, расположенных радиально вокруг короткой оси. Листовки вначале мясистые, затем одревесневающие, раскрывающиеся, сжатые с боков, с одним блестящим темно-бурым семенем в полости. Запах анисовый. Вкус пряный, острый, маслянистый, слегка кисловатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов аниса звездчатого.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 70 мл/кг; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 4 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что плоды бадьяна применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты аниса звездчатого.

ПЛОДЫ ФЕНХЕЛЯ — *Fructus Foeniculi*

Рус. <i>Фенхель обыкновенный, укроп аптечный</i> Лат. <i>Foeniculum vulgare</i> Укр. <i>Фенхель звичайний</i> Англ. <i>Fennel</i> Фр. <i>Fenouil sauvage, aneth doux, fenouil commun</i>	Зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего и многолетнего травянистого растения фенхеля обыкновенного — <i>Foeniculum vulgare</i> Mill., сем. зонтичных — <i>Apiaceae (Umbelliferae)</i>
--	--

PhEur включает две частные монографии: плоды фенхеля сладкого — *Foeniculi dulcis fructus* и плоды фенхеля горького — *Foeniculi amari fructus*.

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 12.34 и описанию фенхель обыкновенный и укроп огородный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Поясните происхождение народного названия «укроп аптечный»

Задание 2. Проведите анализ плодов фенхеля в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVII, рис. 3). Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья. На основании внешнего вида сырья объясните происхождение народного названия фенхеля — «укроп аптечный». Обратите внимание на сходство вкуса и запаха плодов фенхеля и плодов аниса.

Внешние признаки по ст. 33 ГФ XI. Плод — вислоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Мерикарпии продолговатой, почти цилиндрической формы, голые. На верхушке имеются остатки 5-зубчатой чашечки и надпестичный диск с двумя расходящимися столбиками. Наружная сторона мерикарпии выпуклая, внут-

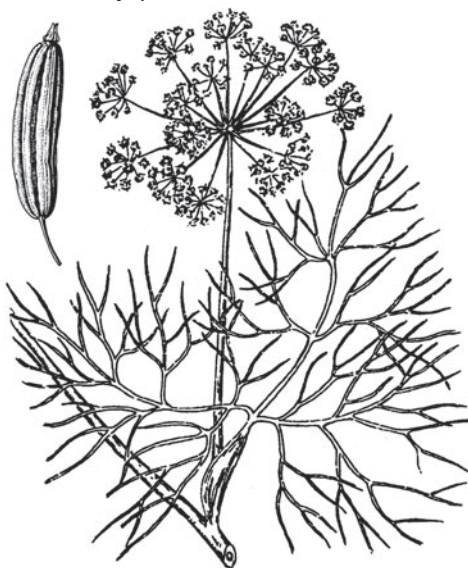


Рис. 12.34. Фенхель обыкновенный

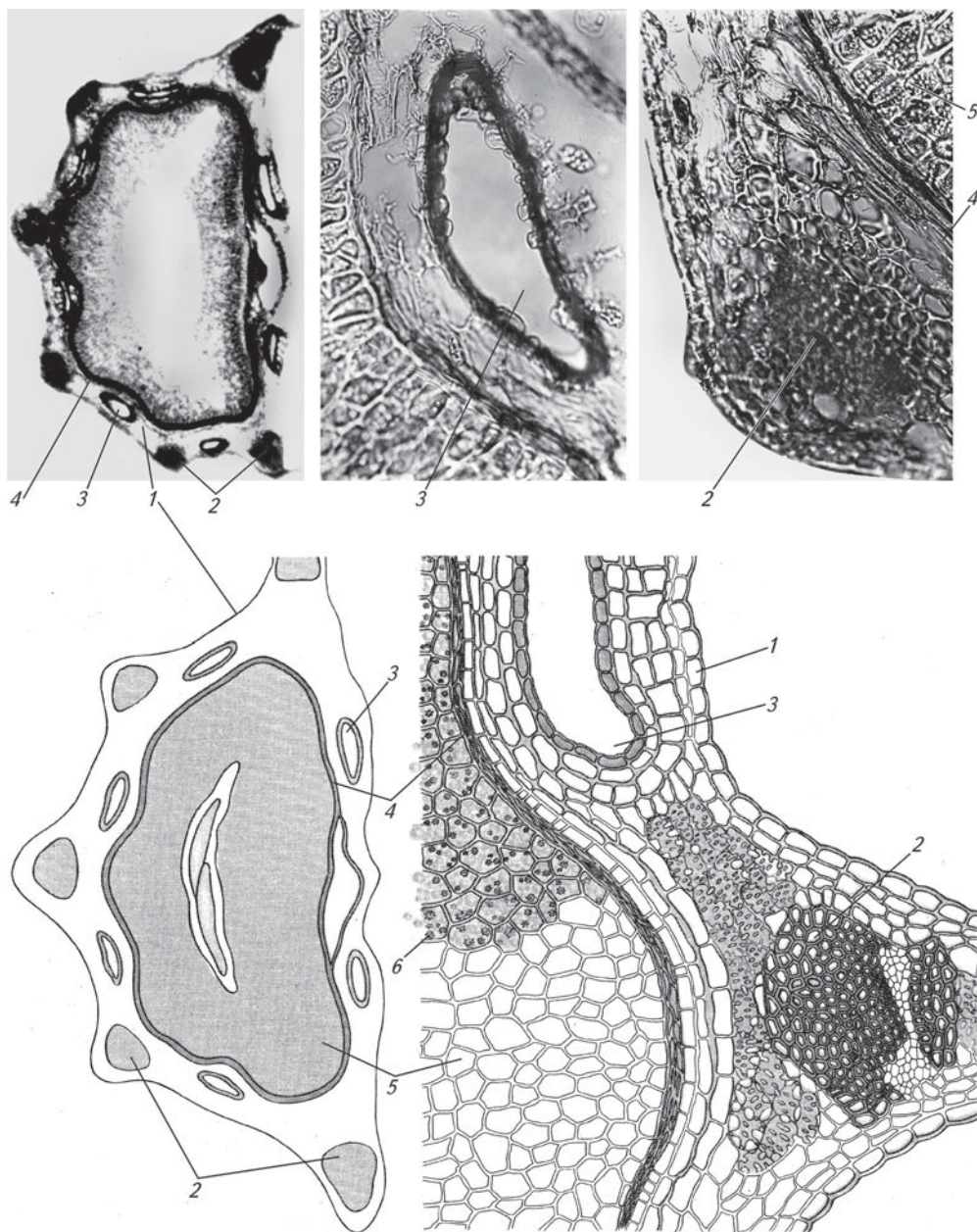


Рис. 12.35. Микроскопия плода фенхеля:

1 — однослойный экзокарпий; 2 — сосудисто-волокнистые проводящие пучки в мезокарпии ребрышек; 3 — крупные эфиромасличные каналцы в межреберьях околоплодника: с наружной стороны — четыре, с внутренней — два; 4 — эндокарпий желто-коричневого цвета, сросшийся с семенной кожурой; 5 — клетки эндосперма семени с алевроновыми зернами и каплями жирного масла; 6 — клетки с мелкими друзами

рения — плоская. Каждый мерикарпий с 5 сильно выступающими продольными ребрышками: три из них находятся на выпуклой стороне и 2 более развитых — по бокам. Семя в мерикарпии одно, сросшееся с околоплодником. Длина плодов — 4—10 мм, ширина — 1,5—4 мм. Цвет плодов зеленовато-бурый. Запах сильный, ароматный. Вкус сладковато-пряный.

Задание 3. Сравните морфологические диагностические признаки плодов фенхеля с особенностями плодов других растений сем. зонтичных (рис. 5.4, стр. 104).

Задание 4. Приготовьте микропрепарат поперечного среза плода фенхеля, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.35).

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов фенхеля. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству эфирного масла двух разновидностей фенхеля.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 3 %, влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %; поврежденных и недоразвитых плодов и других частей фенхеля — не более 1 %; органической примеси — не более 1,6 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

PhEur Foeniculi dulcis fructus. Эфирного масла — не менее 20 мл/кг, в котором содержание анетола — не менее 80,0 %, эстрагола — не более 10,0 % и фенхона — не более 7,5 %; плодоножек — не более 1,5 %; других частей растения — не более 1,5 %; влажность — не более 8 %; золы общей — не более 10 %.

PhEur Foeniculi amari fructus. Эфирного масла — не менее 40 мл/кг, в котором содержание анетола — не менее 60,0 %, фенхона — не менее 15 % и эстрагола — не более 5,0 %; плодоножек — не более 1,5 %; других частей растения — не более 1,5 %; влажность — не более 8 %; золы общей — не более 10 %.

Задание 6. Известно, что плоды фенхеля применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты фенхеля.

ТРАВА ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО — *Herba Thymi vulgaris*

<p>Рус. <i>Тимьян обыкновенный</i> Лат. <i>Thymus vulgaris</i> Укр. <i>Чебрець звичайний</i> Англ. <i>Common thyme, garden thyme</i> Фр. <i>Thym</i></p>	<p>Собранная во время цветения, высушенная и обмолоченная трава культивируемого полукустарника тимьяна обыкновенного — <i>Thymus vulgaris</i> L., сем. яснотковых (губоцветных) — <i>Lamiaceae (Labiatae)</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.36 тимьян обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ обмолоченной травы тимьяна обыкновенного в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой (×10). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на край листа и многочисленные железки.

Внешние признаки по ст. 61 ГФ XI. Смесь листьев, цветков и кусочков стеблей толщиной до 1 мм. Листья мелкие, короткочерешковые, цельно-



Рис. 12.36. Тимьян обыкновенный:
а — внешний вид; б — лист

крайние, продолговато-обратнойцевидной и продолговато-ланцетной формы с завернутым вниз краем; длина — 5—10 мм, ширина — 2—5 мм. Под лупой на обеих поверхностях листа видны многочисленные круглые, блестящие, красновато-коричневые железки с эфирным маслом. Цветки мелкие, одиночные или по нескольку вместе. Чашечка двугубая, 5-зубчатая, венчик двугубый. Кусочки стеблей различной длины, толщиной до 1 мм, слегка 4-гранные.

Цвет листьев сверху — темно-зеленый или буровато-зеленый, снизу — серовато-зеленый; чашечки — светло-зеленый, иногда у основания верхней губы фиолетовый; венчика — розовый, светло-лиловый или беловатый, стеблей — от зеленовато-коричневого до бурого с сероватым оттенком. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа тимьяна обыкновенного с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.37).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы тимьяна обыкновенного. Сравните требования ГФ XI и *PhEur* к качеству сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 1 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; стеблей толщиной более 1 мм — не более 5 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, — не более 7 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Эфирного масла — не менее 12 мл/кг; летучих фенолов в пересчете на тимол — не менее 5 мл/кг; влажность не более — 10 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %; стеблей — не более 10 %, стебли должны быть не более 1 мм в диаметре и 15 мм длиной; не допускается примесь *Thymus serpyllum*.

Задание 5. Известно, что траву тимьяна обыкновенного применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты тимьяна обыкновенного.

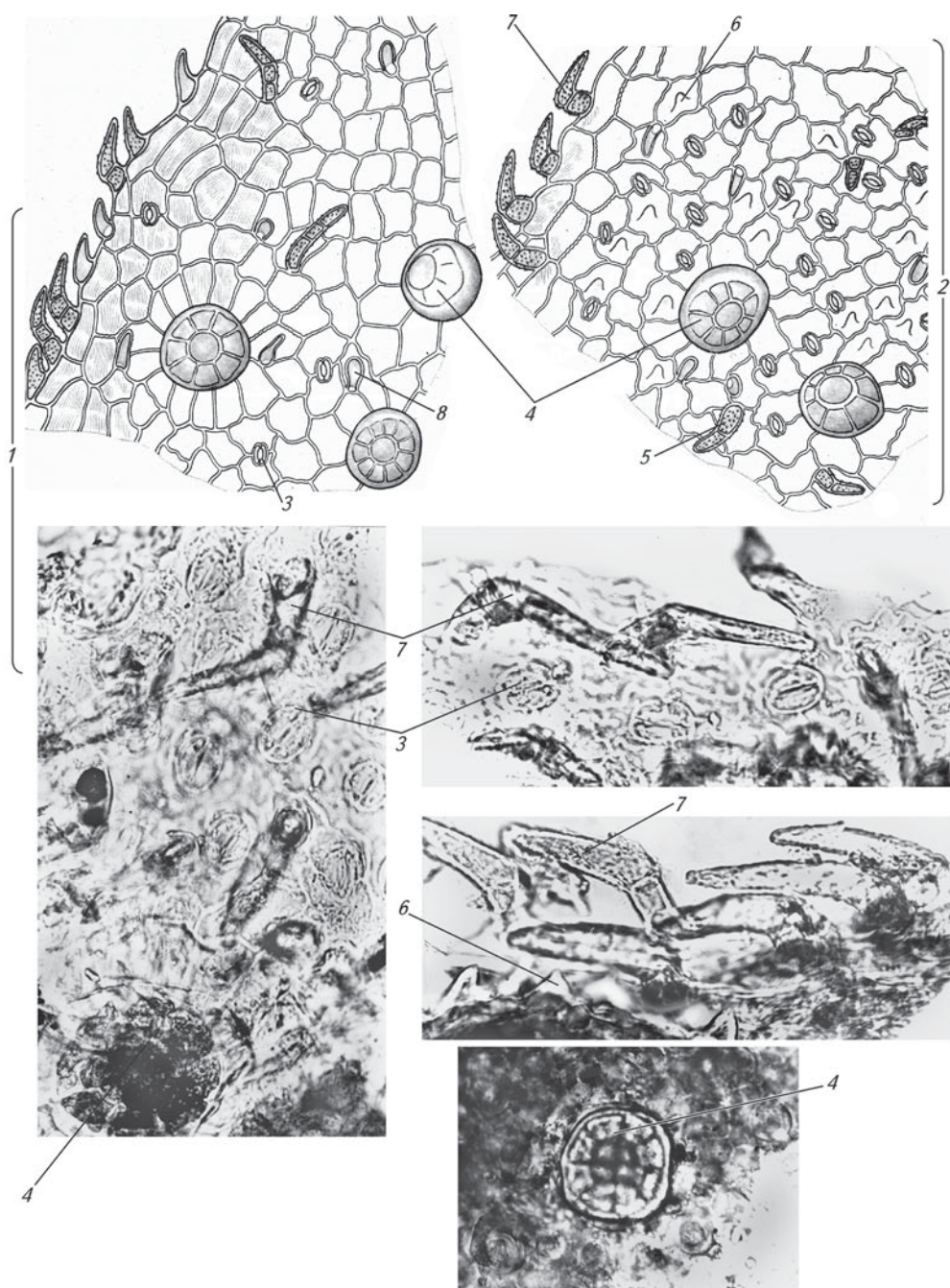


Рис. 12.37. Микроскопия листа тимьяна обыкновенного:

1 — верхняя эпидерма: клетки иногда со складчатой кутикулой; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица окружены двумя околоустьичными клетками, смежные стороны которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацидный тип); 4 — эфиромасличные железы из 8 (реже 12) секреторных клеток, расположенных радиально; 5 — одно-, реже двухклеточные простые волоски с бородавчатой поверхностью; 6 — сосочковидные волоски; 7 — коленичато-согнутые двух—трехклеточные простые волоски, с бородавчатой кутикулой (в основном по краю листа); 8 — мелкие головчатые волоски

ТРАВА ЧАБРЕЦА — *Herba Serpylli*

Рус. Тимьян ползучий, чабрец Лат. <i>Thymus serpyllum</i> Укр. Чебрець плазкий Англ. <i>Creeping thyme, Wild thyme, Mother-of-thyme</i> Фр. <i>Thym-serpolet, farigoule, pillolet</i>	Собранная в фазу цветения, высушенная и обмолоченная трава тимьяна ползучего (чабреца) — <i>Thymus serpyllum</i> L., сем. яснотковых (губоцветных) — <i>Lamiaceae (Labiatae)</i>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.38 тимьян ползучий. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы чабреца в сравнении с травой тимьяна обыкновенного и стандартным образцом сырья визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на волоски у основания листа.

Внешние признаки по ст. 60 ГФ XI. Смесь цельных или частично измельченных тонких веточек, листьев, кусочков стеблей толщиной до 0,5 см и цветков. Листья короткочерешковые, ланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические, цельнокрайние, длиной до 15 мм, голые или слабоопушенные с резко выступающими жилками на нижней стороне листа. Под лупой по всей поверхности листа видны многочисленные буроватые точки (железки), у основания листа видны длинные редкие щетинистые волоски. Кусочки веточек тонкие, 4-гранные, опушенные, зеленовато-коричневого или желтовато-бурого цвета, часто с фиолетовым оттенком.

Цветки мелкие, одиночные или собранные по несколько штук в полумутовки. Каждый цветок состоит из двугубой чашечки и двугубого венчика. Ча-

шечка длиной около 4 мм, снаружи опушенная; зубцы чашечки по краю с реснитчатыми волосками. Венчик длиной 5—8 мм, тычинок 4, пестик с 4-раздельной верхней завязью.

Цвет листьев — зеленый или серовато-зеленый, чашечки — буровато-красный, венчика — синевато-фиолетовый. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка жгучий.

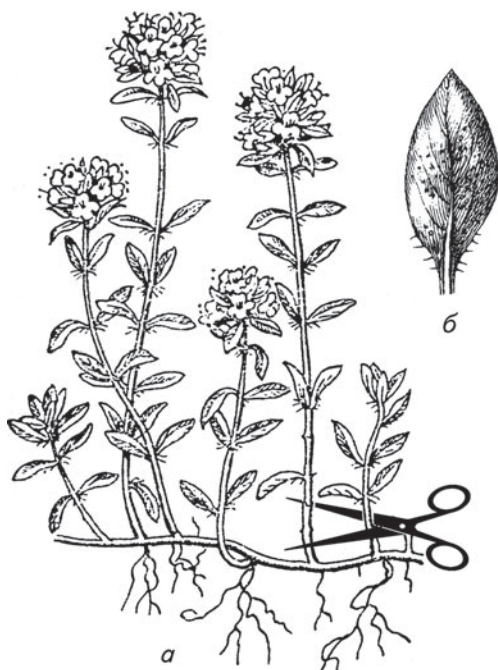


Рис. 12.38. Тимьян ползучий (чабрец):
 а — внешний вид; б — лист; в — лист тимьяна обыкновенного

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа чабреца с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.39).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы чабреца. Подумайте, почему не определяют количество эфирного масла в сырье?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 30 %-ным

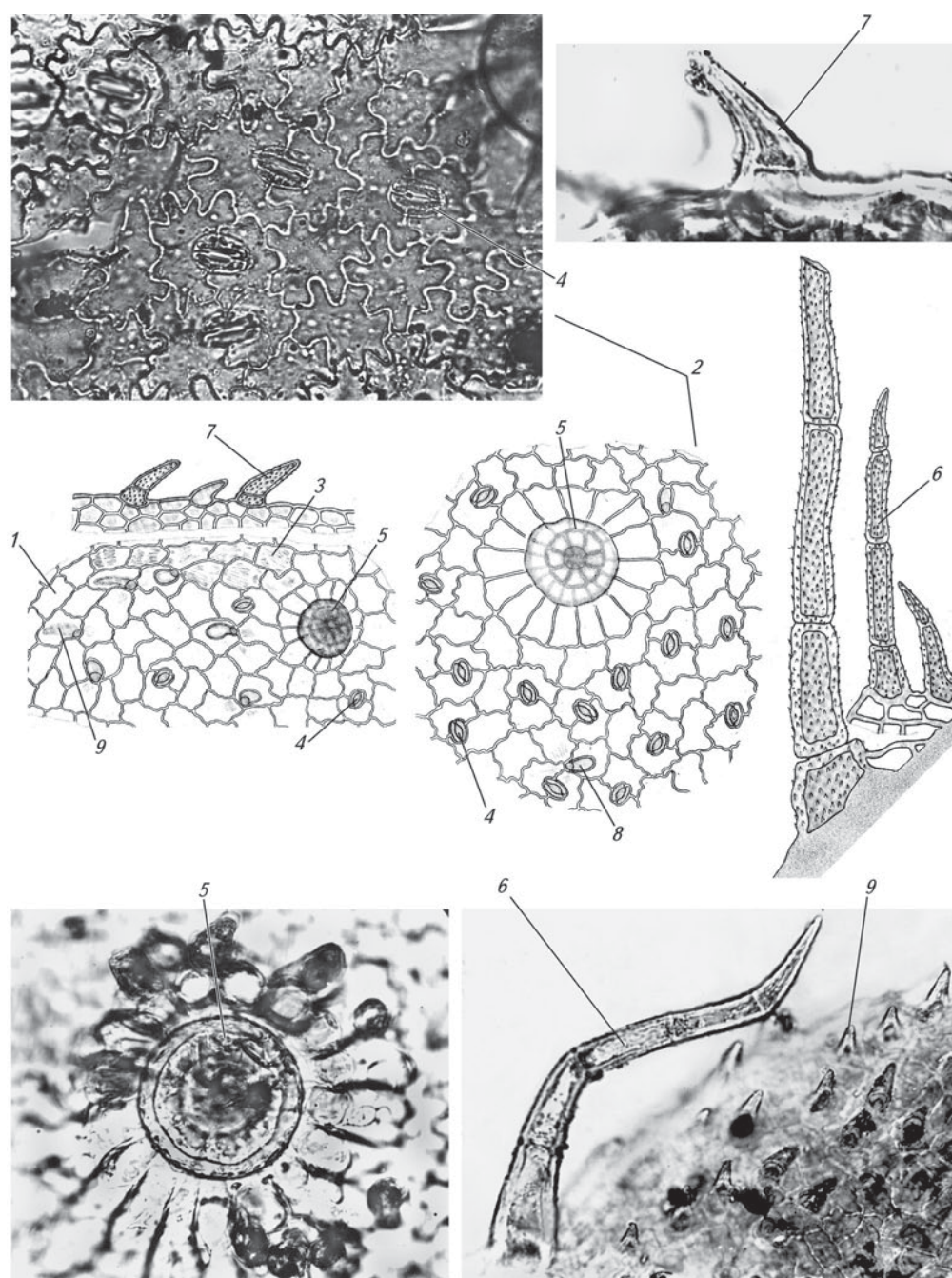


Рис. 12.39. Микроскопия листа чабреца:

1 — верхняя эпидерма: клетки с четковидными утолщениями стенок; 2 — нижняя эпидерма; 3 — складчатость кутикулы; 4 — устьица сопровождаются двумя околоустьичными клетками, смежные стороны которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацитный тип); 5 — эфиромасличные железы с 8-клеточной головкой, окружены многоклеточной розеткой; 6 — очень крупные, многоклеточные, бородавчатые волоски, расположенные у основания листовая пластинки; 7 — одно-двухклеточные простые волоски по краю листовая пластинки; 8 — железистые волоски; 9 — сосочки эпидермы

спиртом, — не менее 18 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %; кусочков стеблей толщиной более 0,5 мм — не более 10 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву чабреца применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты тимьяна ползучего.

ТРАВА ДУШИЦЫ — *Herba Origanum*

Рус. Душица обыкновенная	Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения душицы обыкновенной — <i>Origanum vulgare</i> L., сем. яснотковых (губоцветных) — <i>Lamiaceae</i> (<i>Labiatae</i>)
Лат. <i>Origanum vulgare</i>	
Укр. Материнка звичайна	
Англ. <i>Origanum</i> , <i>Pot marjoram</i> , <i>Least basil</i>	
Фр. <i>Origanum</i> , <i>marjolaine bâtarde</i> , <i>marjolaine sauvage</i>	

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 12.40 душицу обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание на украинское название растения. Поясните его этимологию.

Задание 2. Проведите анализ травы душицы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на длину заготавливаемых верхушек растения.



Рис. 12.40. Душица обыкновенная

Внешние признаки по ст. 55 ГФ XI.

Цельные или частично измельченные олиственные цветоносные стебли длиной до 20 см. Листья супротивные, черешковые, продолговато-яйцевидные, к верхушке заостренные, мелкозубчатые или почти цельнокрайные, длиной 2—4 см. Стебли 4-гранные, мягкоопушенные или почти голые. Соцветия в виде щитковидной метелки, раскидистые, многоцветковые, цветки собраны в полумутовки. Прицветники длиннее чашечки, продолговатые, острые. Чашечка с треугольно-ланцетными зубцами, голая или с редкими волосками. Венчик двугубый, цветки мелкие, длиной 3—5 мм.

Цвет листьев сверху зеленый, снизу — бледно-зеленый, стеблей — зеленый или пурпурный, прицветников и чашечки — буровато-пурпурный или зеленовато-бурый, венчика — буровато-пурпурный или буровато-розовый. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

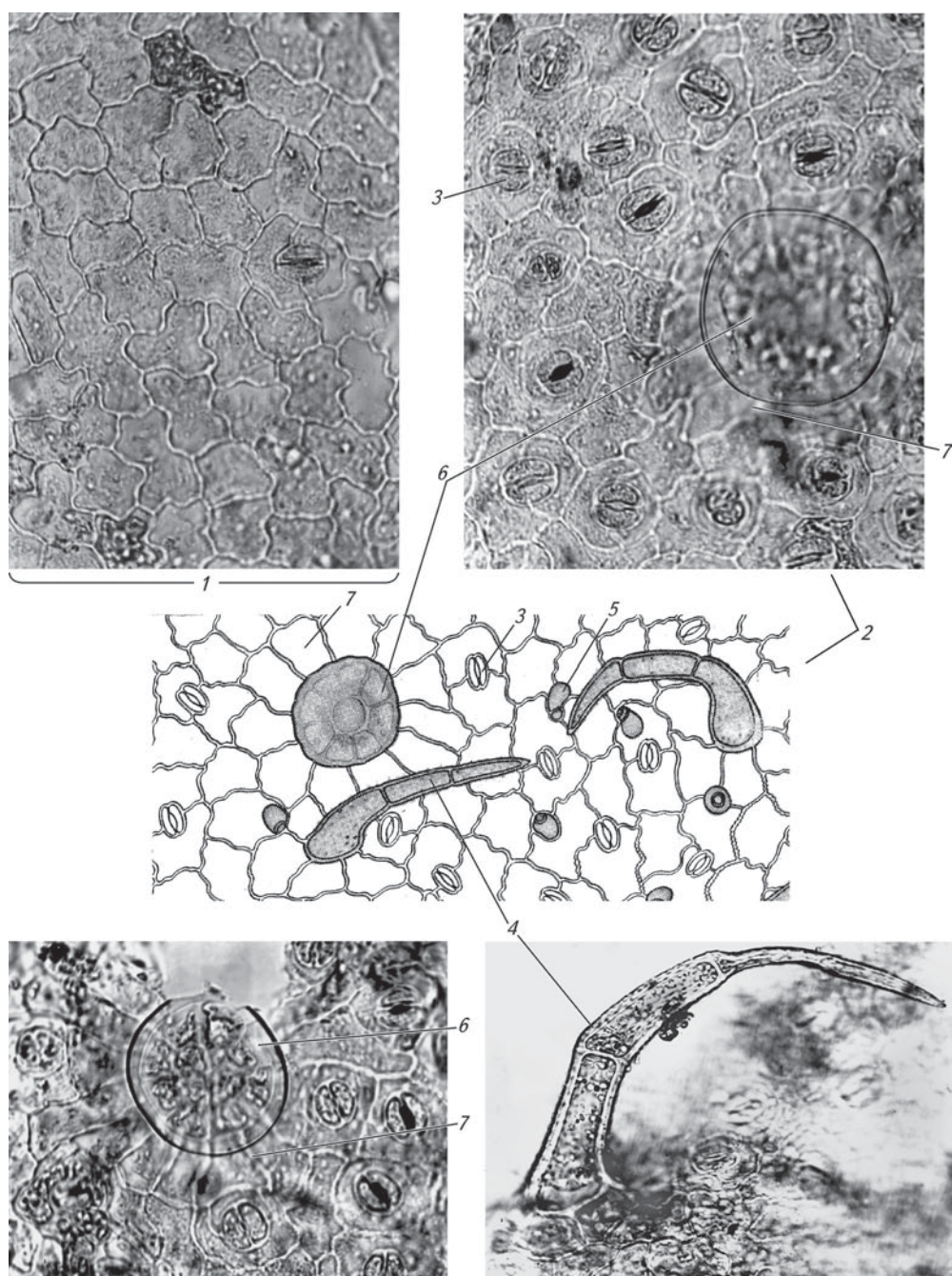


Рис. 12.41. Микроскопия листа душицы:

1 — верхняя эпидерма с четковидными утолщенными стенками клеток; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица многочисленные, с двумя околоустьичными клетками, смежные стороны которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацитный тип); 4 — простые 3-клеточные волоски с грубобородавчатой поверхностью (иногда клетки спадаются); 5 — железистые волоски с одноклеточной ножкой и овальной одноклеточной головкой; 6 — эфиромасличные железы 8-клеточные (расположены преимущественно на нижней стороне листа); 7 — розетка клеток эпидермы у места прикрепления железы

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа душицы с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.41).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы душицы. Поясните, почему большое количество стеблей и веточек снижает качество сырья.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,1 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; почерневших и побуревших частей растения — не более 7 %; кусочков стеблей и боковых веточек, в том числе отделенных при анализе, — не более 40 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву душицы применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты душицы обыкновенной.

ЦВЕТКИ ГВОЗДИКИ — *Flores Caryophylli*

Рус. *Гвоздичное дерево, гвоздика душистая*
Лат. *Syzygium aromaticum, Caryophyllus aromatica, Eugenia aromatica*
Укр. *Гвоздичне дерево, євгенія гвоздична*
Англ. *Clove tree*
Фр. *Giroflie*

Высушенные нераспустившиеся цветочные бутоны культивируемого вечнозеленого гвоздичного дерева (гвоздики душистой) — *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry (*Caryophyllus aromaticus* L., *Eugenia aromatica* L.), сем. миртовых — *Myrtaceae*

Задание 1. Ознакомьтесь по рис. 12.42 с гвоздичным деревом. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

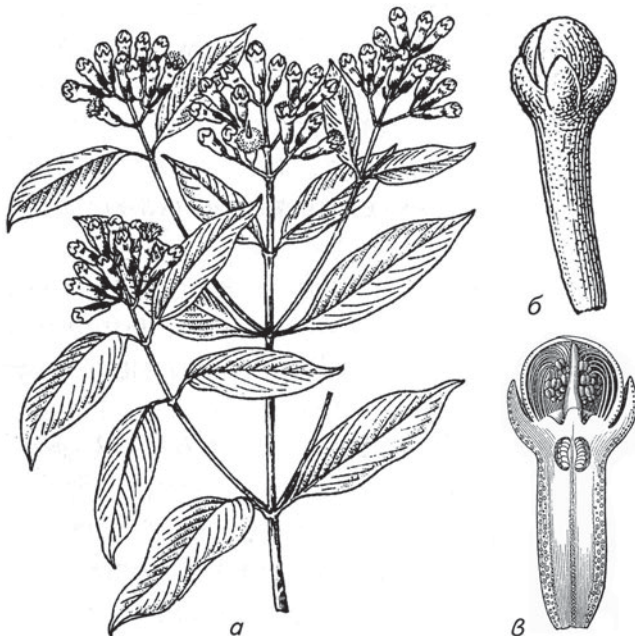


Рис. 12.42. Гвоздичное дерево:
а — цветущий побег; б — бутон; в — бутон в разрезе

Задание 2. Проведите анализ цветков гвоздики в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVII, рис. 5). Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по PhEur. Нераспустившиеся, с черепацеобразно тугосвернутыми лепестками, сухие темно-бурые цветочные бутоны гвоздевидной формы, длиной 10—17 мм. Более крупными считаются разновидности *Penang* и *Атоупа*, а меньшего размера — разновидность *Zanzibar*. Запах сильный, ароматный, своеобразный. Вкус жгучий, пряный.

Задание 3. Проведите пробу на доброкачественность цветков гвоздики, для этого поместите их в воду.

Доброкачественная гвоздика плавает в воде в вертикальном положении, так как гвоздичное эфирное масло тяжелее воды. Бутоны гвоздики с низким содержанием масла плавают по поверхности воды горизонтально.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков гвоздики.

Числовые показатели по PhEur. Эфирного масла — не менее 150 мл/кг; золы общей — не более 7 %; потемневших бутонов, цветоножек и плодов — не более 4 %; поврежденных бутонов — не более 2 %; других посторонних примесей — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что цветки гвоздики применяют как средство, улучшающее пищеварение. Запишите в лабораторный журнал препараты гвоздичного дерева.

КОРА КОРИЦЫ — *Cortex Cinnamomi zeylanici*

<p>Рус. <i>Коричник настоящий, коричник цейлонский</i> Лат. <i>Cinnamotum verum, cinnamotum zeylanicum</i> Укр. <i>Коричне дерево цейлонське</i> Англ. <i>Cinnamon tree</i> Фр. <i>Cannelier de Ceylan</i></p>	<p>Высушенная кора вечнозеленого дерева или — в культуре — кустарника коричника настоящего (коричника цейлонского) — <i>Cinnamotum verum</i> J. Presl (<i>Cinnamotum zeylanicum</i> Blum), сем. лавровых — <i>Lauraceae</i></p>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь по рис. 12.43 с коричником настоящим, который культивируется по всей тропической зоне. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ коры корицы в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XVII, рис 6). Запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по PhEur. Кора толщиной 0,2—0,8 мм. Наружная поверхность гладкая, с мелкой, беловатой, волнистой продольной бороздчатостью, желтовато-коричневая со слабозаметными рубцами в местах прикрепления листьев и пазушных почек. Внутренняя поверхность более темная и продольно-бороздчатая. Излом коротковолокнистый. Запах сильный, ароматный, своеобразный. Вкус пряный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность коры корицы.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 12 мг/кг; золы общей — не более 6 %.



Рис. 12.43. Коричник настоящий

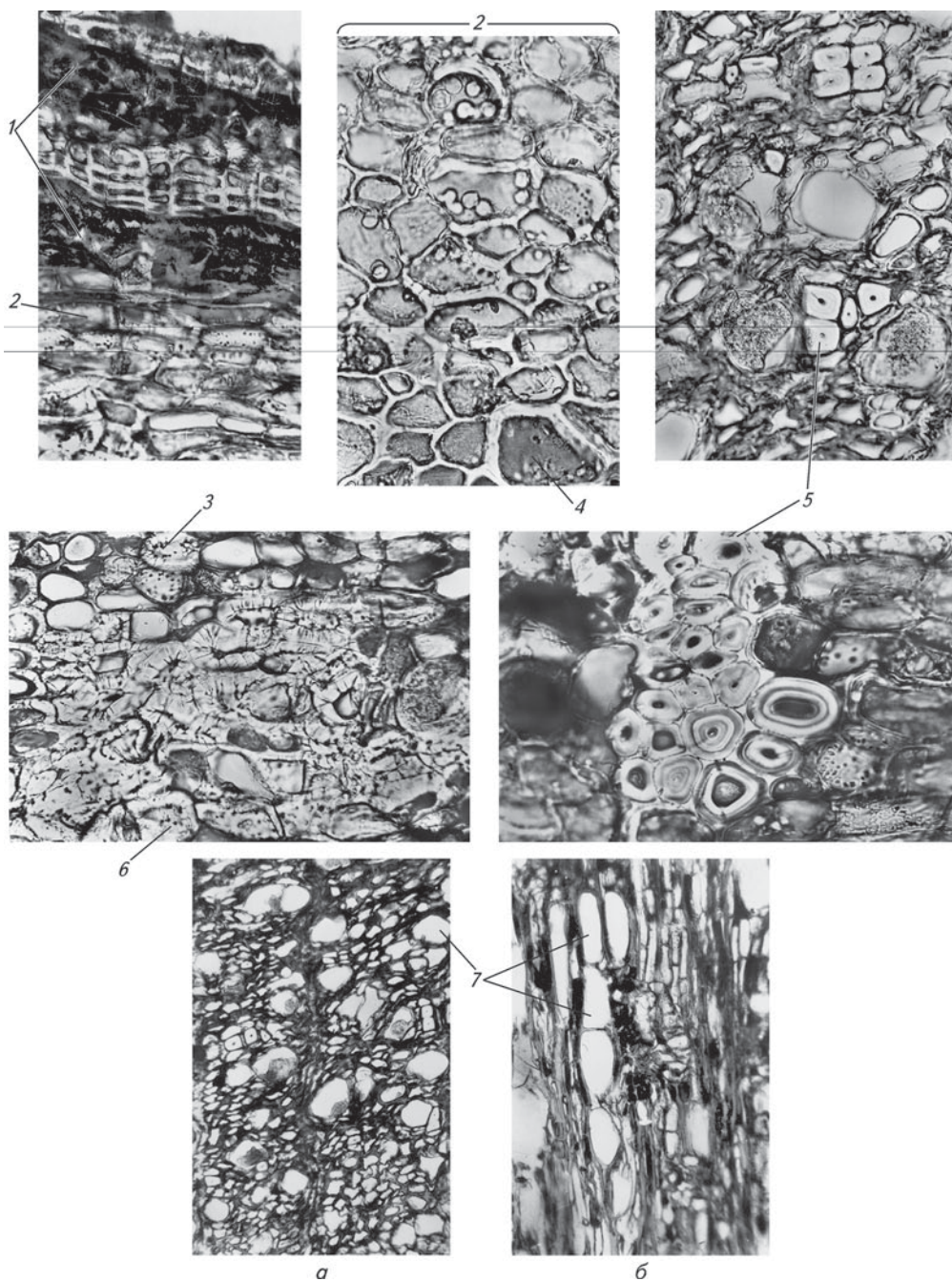


Рис. 12.44. Микроскопия коры корицы (коричного дерева):

1 — пробковые слои коры; 2 — паренхима коры с крахмальными зёрнами; 3 — одиночные тонкостенные склериды; 4 — клетки-идиобласты с тёмным содержимым; 5 — лубяные волокна, 6 — толстостенные склериды; 7 — эфиромасличные идиобласты (а — на поперечном и б — на продольном срезах луба)

Задание 4. Приготовьте микропрепарат продольного и поперечного среза коры коричника, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 12.44).

Задание 5. Известно, что кору корицы применяют как пряность и средство, улучшающее пищеварение. Запишите в лабораторный журнал препараты коры корицы.

Примечание. Кроме коричника настоящего медицинское значение имеет коричник китайский — *Cinnamotum aromaticum* Nees (syn. *Cinnamotum cassia* Blume). Содержание коричневого альдегида в эфирном масле выше, чем у коричника настоящего.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определите по гербарным образцам одно из растений, изученных на занятии: анис обыкновенный, анис звездчатый, фенхель, тимьян обыкновенный, чабрец, душица, гвоздика, коричник. Напишите латинское название сырья, растения и семейства.
2. Укажите распространение и места произрастания аниса обыкновенного, аниса звездчатого, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики, коричника. Охарактеризуйте технику сбора и правила сушки сырья.
3. Назовите морфологические признаки, характерные для сырья аниса обыкновенного, аниса звездчатого, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики, коричника.
4. Назовите примеси к плодам фенхеля обыкновенного. Укажите отличительные морфологические признаки.
5. По каким морфологическим признакам можно различить тимьян обыкновенный и чабрец?
6. В каких образованиях локализуется эфирное масло в плодах зонтичных?
7. Назовите микроскопические диагностические признаки плодов аниса, фенхеля, травы тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы.
8. Охарактеризуйте правила хранения сырья аниса обыкновенного, аниса звездчатого, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики, коричника.
9. Перечислите сырье, эфирное масло которого содержит анетол (эвгенол, тимол). Напишите его формулу.
10. Назовите препараты аниса обыкновенного, аниса звездчатого, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики, коричника и их применение в медицине.
11. Напишите формулу *n*-цимена, анетол, эвгенола, тимола.





Сапонины (от лат. *sapo* — мыло) — природные соединения три-терпеновой или стероидной природы, большинство из которых проявляют поверхностную и гемолитическую активность и токсичны для холоднокровных животных.

Сапонины имеют преимущественно гликозидную природу. В зависимости от строения агликона (сапогенина) сапонины делятся на стероидные и три-терпеновые, которые, в свою очередь, делятся на несколько типов, основные из которых представлены на рис. 13.1.

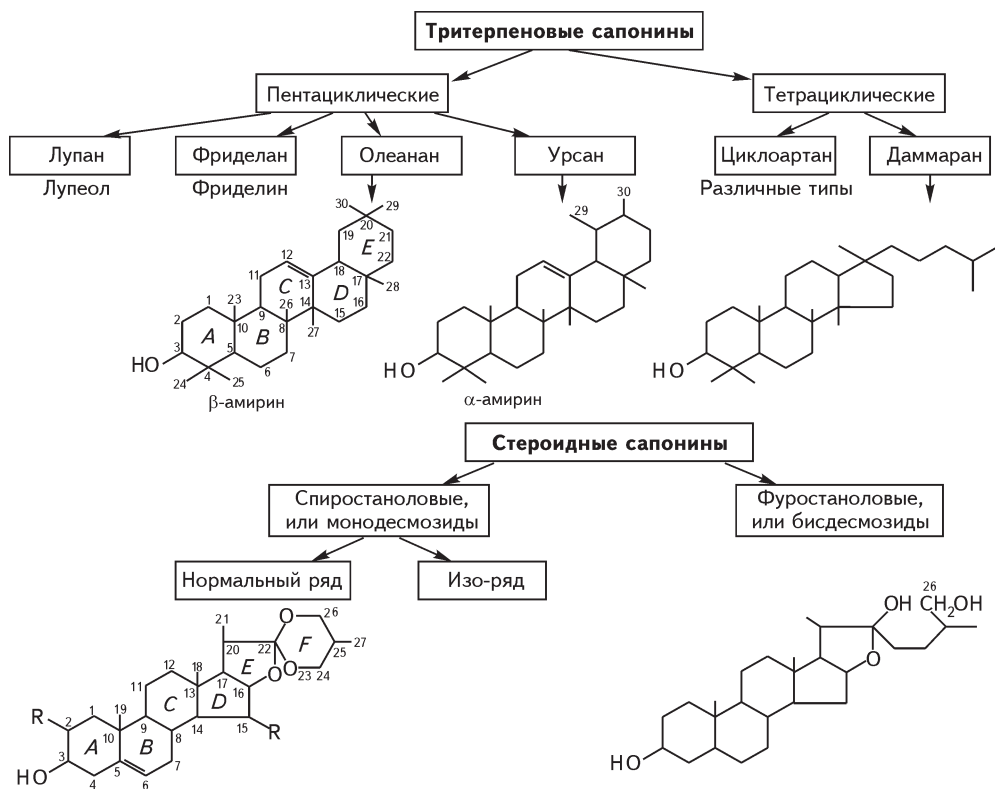


Рис. 13.1. Схема классификации сапонинов

Гликозидирование сапонинов происходит по положению C_3 . Тритерпеновые сапонины могут иметь 2—3 углеводные цепи — в положении C_3 и C_{28} , а иногда в C_{16} . Бисдесмозиды имеют два центра гликозидирования — по C_3 и C_{26} .

Физико-химические свойства сапонинов зависят от строения сапогенина и углеводных компонентов. Это, как правило, бесцветные или желтоватые аморфные вещества без четкой температуры плавления. В кристаллическом виде получены сапонины с 4 моносахаридными остатками. Сапонины обладают высокой поверхностной активностью, что обусловлено наличием как гидрофильных, так и гидрофобных остатков в молекуле.

Тритерпеновые гликозиды бывают нейтральными и кислыми, последнее обусловлено карбоксильной группой в агликоне или присутствием уроновых кислот в углеводной цепи. Водные растворы стероидных сапонинов имеют нейтральные pH среды.

Как правило, тритерпеновые гликозиды нерастворимы в эфире петролейном, хлороформе, ацетоне, растворимы в этиловом и метиловом спиртах. Растворимость в воде повышается с увеличением количества сахарных остатков. Гликозиды с 1—4 моносахаридными остатками обычно плохо растворимы в воде.

Важным химическим свойством тритерпеновых сапонинов является способность образовывать комплексы с фенолами, высшими спиртами и стеринами.

Сапонины образуют комплексы с холестеролом мембран эритроцитов, их липидная оболочка растворяется, и гемоглобин из эритроцитов переходит в плазму крови, делает ее ярко-красной и прозрачной, образуя так называемую «лаковую кровь». Сапогенины не проявляют гемолитическую активность.

Сапонины способны образовывать устойчивые комплексы между собой и с другими природными соединениями, поэтому их физико-химические свойства могут изменяться в широких пределах.

Выделение сапонинов из растительного сырья включает в себя получение суммарного экстракта и очистку его от балластных веществ с последующим разделением смеси сапонинов на индивидуальные соединения.

Методы выделения суммарного экстракта из растительного сырья зависят от строения сапонинов. Гликозиды с небольшим количеством моносахаридных остатков плохо растворимы в воде и выпадают в осадок при разведении спиртовых растворов водой. Полярные сапонины мало растворимы в метаноле и этаноле и выпадают в осадок при охлаждении, при длительном стоянии спиртовых растворов или прибавлении спирта к водным и водно-спиртовым растворам. Кислые сапонины растворяются в водных растворах щелочей и выпадают в осадок при подкислении. Из спиртовых растворов тритерпеновые сапонины осаждают эфиром, ацетоном, этилацетатом. Полученные сапониновые фракции очищают переосаждением.

Для очистки сапонинов от сопутствующих веществ используют методы, основанные на способности сапонинов образовывать нерастворимые в воде или водном спирте соли с бария гидроксидом или свинца ацетатом, комплексы с холестеролом, танидами, белками. Полученные соли разлагают кислотой серной, холестероловые комплексы разрушают экстрагированием холестерина бензолом или эфиром, таниновые — экстракцией водной суспензией цинка оксида, белковые — экстракцией сапонинов полярными органическими растворителями. Этими методами можно получить более чистую сумму сапонинов.

В настоящее время наиболее распространенным методом выделения тритерпеновых гликозидов является экстракция водным метанолом, этанолом или изопропанолом. Сырье предварительно обезжиривают петролейным или диэтиловым эфиром, гексаном, метилхлоридом, тетрахлорметаном или хлороформом. Необходимость этой операции связана с удалением из расти-

тельного сырья жироподобных веществ (прежде всего стеринов, с которыми большинство тритерпеновых гликозидов способны образовывать нерастворимые в водных спиртах комплексные соединения).

Фракции сапонинов представляют собой смеси близких по строению и свойствам гликозидов, разделение которых стало возможным только в последнее время благодаря хроматографическим методам.

При выделении и разделении сапонинов методом колоночной хроматографии в качестве сорбента используют алюминия оксид, силикагель, активированный уголь, полиамид.

Качественные реакции. Для обнаружения сапонинов в растительном сырье используют реакции, которые можно разделить на три группы:

— основанные на физических свойствах сапонинов (реакции пенообразования и установления химической природы сапонинов);

— основанные на химических свойствах сапонинов (цветные и осадочные реакции);

— основанные на биологических свойствах сапонинов (гемолиз).

К первой группе относится реакция пенообразования. Это не только чувствительная, но и довольно характерная проба, так как других веществ, обладающих такой способностью к пенообразованию, в растениях не встречается.

Ко второй группе относятся реакции осаждения сапонинов и цветные реакции. В качестве реактивов, предложенных для большинства цветных реакций, используют H_2SO_4 конц. и вещества альдегидной природы, а также H_2SO_4 конц. со следами металлов (табл. 13.1). Большинство тритерпеновых и стероидных сапонинов осаждается раствором холестерина, баритовой водой, бария гидроксидом и магния гидроксидом, солями ртути, меди, цинка, свинца, причем тритерпеновые сапонины осаждаются свинца ацетатом средним, а стероидные — основным.

Таблица 13.1

Цветные реакции на сапонины

Реактив	Окрашивание
H_2SO_4 концентрированная	Желтое → красно-фиолетовое
<i>Либермана-Бурхарда</i> (уксусный ангидрид, H_2SO_4 конц., хлороформ)	На границе слоев красное кольцо → фиолетовое → изумрудно-зеленое
Формальдегид, H_2SO_4 конц.	Желтое → малиновое
<i>Лафона</i> (H_2SO_4 конц., соли Cu^{2+} , $> t$ °C)	Сине-зеленое
<i>Сальковского</i> (H_2SO_4 конц., хлороформ)	Нижний слой окрашен в оранжевый цвет
Растворы Sb (III), Sb (V) хлоридов в хлороформе	Красное → фиолетовое
<i>Санье</i> (ванилин, H_2SO_4 конц., $> t$ °C)	Тритерпеновые — красное; стероидные — желтое
<i>Эрлиха</i> (<i>n</i> -диметиламинобензальдегид, HCl конц.)	Фуростаноловые — розовое
Кислота хлорсульфоновая	β -Амирин — коричневое, фиолетовое; кислота бетулиновая — голубое

Учитывая, что многие из перечисленных химических реакций могут давать и другие соединения, проводят также биологические испытания. Большинство сапонинов вызывают гемолиз эритроцитов крови. Для проведения этой реакции из растительного сырья готовят настой на изотоническом растворе.

Хроматографическое обнаружение. Для обнаружения и идентификации сапонинов широко используют как бумажную (БХ), так и тонкослойную (ТСХ) хроматографию. В качестве проявляющих реактивов используют сильноокислые реагенты: насыщенный хлороформный раствор Sb (III) и Sb (V) хлоридов, 25 %-ный спиртовой раствор кислоты фосфорно-вольфрамовой, кислоту серную и другие. Последняя реагирует главным образом с сапогениновой частью. Однако чем больше сахарная цепь, тем меньше относительная доля генина и, следовательно, чувствительность реакции. В качестве проявляющего реактива используют также раствор бараньей крови в фосфатном буфере для гемолиза эритроцитов. Примеры хроматограммы, обработанной разными проявляющими реактивами, приведены на цв. вкл. XVIII, рис. 4 и XIX, рис. 1).

Количественное определение. Для количественного определения сапонинов в растительном сырье применяют методы, основанные на использовании биологических и физических свойств сапонинов, то есть определении гемолитического, рыбьего индексов и пенного числа, а также химические методы.

Количественное определение сапонинов гемолитическим методом основано на предположении, что гемолитическое действие прямо пропорционально количеству вещества в растворе.

Гемолитическим индексом (HI) называется наименьшая концентрация настоя (1:10), которая вызывает полный гемолиз эритроцитов, рассчитанная на единицу исследуемого вещества. HI для некоторых видов сырья составляет: корни женьшеня — менее 100; корни солодки — 250—300; листья плюща — 1000—1500; семена каштана — 6000 (эсцин 9500—12 500); корни мыльнянки — 2600—3900; корни сенеги — 2500—4500; корни сарсапариллы — 3500—4200; кора мыльного дерева (квилайи) — 3500—4500.

Ввиду того что различные сапонины при одинаковой концентрации имеют разный гемолитический индекс (механизм гемолиза также различен), каждый раствор должен иметь свой стандарт — раствор чистого сапонины.

Однако положительный результат гемолитической пробы еще не является доказательством наличия сапонинов, так как гемолиз дают и другие растительные вещества (некоторые эфирные масла, кислоты, спирты). Кроме того, сапонины могут находиться в растении в виде комплекса со стеролами и не проявлять гемолитической активности до разрушения этого комплекса.

Методы определения сапонинов, основанные на повышенной токсичности этих соединений для холоднокровных животных (рыб, головастиков, жаб, червей), не имеют преимуществ по сравнению с гемолитическим индексом и сохраняют его главный недостаток — невысокую надежность, невозможность строгого отнесения исследуемых веществ к классу сапонинов.

Общих химических методов определения сапонинов в растительном сырье не существует. Применяются гравиметрические, титриметрические и фотометрические методы. Наиболее часто для количественного определения сапонинов (стероидные сапонины и их препараты) используют колориметрические и спектрофотометрические методы анализа. Тритерпеновые сапонины определяют потенциометрическим титрованием. Агликоны после гидролиза в растворе метанола—бензола титруют натрия гидроксидом; индикатор — стеклянный электрод, электрод сравнения — каломельный. Эсцин определяют методом обратного потенциометрического титрования.

Биологическая активность. Сапонины стимулируют и тонизируют центральную нервную систему, регулируют водно-солевой обмен. Для ЛРС и препаратов, содержащих сапонины, характерно адаптогенное, отхаркивающее, диуретическое, нейролептическое, седативное, противовоспалительное,

противовирусное, слабительное действие. Во избежание гемолиза все препараты сапонинов применяют перорально. Эмульгирующие свойства сапонинов используют для стабилизации эмульсий, суспензий и других дисперсных лекарственных форм.

Токсичность сапонинов в отношении холоднокровных животных обусловлена нарушением функции жабр, что иногда применяется для ловли рыб.

В пищевой промышленности сапонины применяют для изготовления кондитерских изделий, халвы, шипучих напитков.

Сапонины используют как пенообразователи в огнетушителях и в составе стиральных порошков.

Химический анализ ЛРС, содержащего сапонины

Задание 1. Выделите сумму сапонинов из растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика. 5,0 г измельченного сырья помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 50 %-ного спирта; нагревают содержимое колбы с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 15 мин. Извлечение охлаждают и фильтруют. 20 мл фильтрата упаривают на водяной бане до 10 мл для удаления спирта. Полученное водное извлечение используют для проведения пробы пенообразования, некоторых осадочных реакций и определения химической природы сапонинов, спирто-водное извлечение — для других качественных реакций и хроматографического анализа.

Задание 2. Проведите качественные реакции, позволяющие обнаружить сапонины в растительном экстракте. Запишите наблюдения в лабораторный журнал и сделайте заключение о химической природе сапонинов.

Проба пенообразования

Опыт 1. 2—3 мл водного извлечения энергично встряхивают в течение 1 мин. Образуется обильная и стойкая пена.

Реакции осаждения

Опыт 2. К 1 мл водного извлечения в пробирке прибавляют 3—4 капли баритовой воды.

Опыт 3. К 1 мл водного извлечения прибавляют 3—4 капли 10 %-ного раствора свинца ацетата.

Опыт 4. К 1 мл спирто-водного извлечения прибавляют 1 мл 1 %-ного спиртового раствора холестерина.

Цветные реакции

Опыт 5. Реакция Лафона. К 2 мл спирто-водного извлечения в пробирке прибавляют 1 каплю 10 %-ного раствора меди сульфата, 1 мл кислоты серной концентрированной и осторожно нагревают. Образуется сине-зеленое окрашивание.

Опыт 6. Реакция Сальковского. К 2 мл спирто-водного извлечения в пробирке прибавляют 1 мл хлороформа и 5—6 капель кислоты серной концентрированной. Органический слой окрашивается в оранжевый цвет.

Опыт 7. Реакция с сурьмы (V) хлоридом. К 1 мл спирто-водного извлечения в пробирке прибавляют 0,5 мл насыщенного раствора сурьмы (V) хлорида в хлороформе. Образуется красное окрашивание, переходящее в фиолетовое.

Опыт 8. Реакция Санье. К 2 мл спирто-водного извлечения в пробирке прибавляют 1 мл 0,5 %-ного спиртового раствора ванилина, 3—4 капли кислоты серной концентрированной и нагревают на водяной бане с температурой 60 °С. Наблюдают образование красного или желтого окрашивания.

Определение химической природы сапонинов

Опыт 9. Берут 2 мерные пробирки одинакового диаметра с притертыми пробками. В одну из них наливают 5 мл кислоты хлористоводородной 0,1 моль/л, в другую — 5 мл раствора натрия гидроксида 0,1 моль/л. В обе пробирки прибавляют по 0,5 мл водного извлечения и встряхивают их с одинаковой интенсивностью в течение 1 мин.

При наличии тритерпеновых сапонинов высота столбика пены в обеих пробирках будет примерно одинаковой. Стероидные сапонины образуют больше пены в пробирке со щелочью.

Задание 3. Проведите обнаружение сапонинов методом тонкослойной хроматографии. Зарисуйте схему хроматограммы в лабораторный журнал, рассчитайте величину R_f . Сделайте заключение о наличии сапонинов в исследуемом образце сырья. Сравните полученные вами результаты с хроматограммами на цв. вкл. XVIII, рис. 4 и XIX, рис. 1.

Методика. 2,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 25 мл, приливают 10 мл 70 %-ного спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане 15 мин. Охлажденный фильтрат упаривают в 2 раза и наносят 25—40 мкл на линию старта пластинки, покрытой слоем силикагеля; параллельно наносят растворы стандартных образцов сапонинов (эсцин).

Для разделения сапонинов пластинку помещают в камеру с системой растворителей хлороформ—метанол—вода (65:50:10). Когда фронт растворителей пройдет расстояние 10—11 см, пластинку вынимают, высушивают в вытяжном шкафу, просматривают хроматограмму в видимом и УФ-свете, обрабатывают 5 %-ным раствором кислоты серной в этаноле и сразу же 1 %-ным спиртовым раствором ванилина. Хроматограмму выдерживают в сушильном шкафу 5—10 мин при температуре 110 °С. Отмечают окраску пятен стандартных образцов и экстракта.

Задание 4. В образце ЛРС, содержащего сапонины, определите пенное число. Отнесите исследуемое сырье к одной из трех групп.

По величине пенного числа сапонинсодержащее ЛРС разделяют на три группы: свыше 5000 — высокое пенное число; 2000—5000 — среднее; меньше 2000 — низкое.

Методика. Навеску исследуемого сырья высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 60 °С, растирают в порошок и просеивают через сито 355. Из 1,0 г порошка по правилам ГФ XI (ст. «Настои и отвары», с. 147) готовят 1 %-ный настой. 10 мл настоя наливают в мерный цилиндр с притертой пробкой, который от отметки 10 мл должен иметь свободную длину 7—8 см до края цилиндра. Цилиндр с настоем энергично взбалтывают в течение 15 с.

Определяют минимальную концентрацию настоя, которая дает пену, не исчезающую в течение 1 мин.

Пример расчета. Исследуемый 1 %-ный раствор разбавили в 30 раз (2 мл первичного настоя и 58 мл воды). Общее разбавление составляет $100 \times 30 = 3000$. Следовательно, пенное число — 3000.

Задание 5. Определите гемолитический индекс сырья, содержащего сапонины.

Гемолитическим индексом называется наименьшая концентрация настоя, которая вызывает полный гемолиз эритроцитов, рассчитанная на единицу исследуемого вещества.

Методика. 1,0—2,0 г крупного порошка растительного сырья (масса навески зависит от гемолитического действия) взвешивают на ручных аптечных весах, помещают в колбу Эрленмейера, добавляют 0,9 г натрия хлорида, 100 мл кипящей воды, взвешивают колбу с содержимым на теххимических весах с точностью до 0,01 г, настаивают в течение 15 мин на кипящей водяной бане. Затем добавляют воду до первоначальной массы и фильтруют.

Опыт проводят в серии из 9 пробирок. Пипеткой с ценой деления 0,01 мл отмеряют в первую пробирку 0,9 мл исследуемого настоя, в следующую — 0,8, потом 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2 и, наконец, 0,1 мл. После этого содержимое каждой пробирки доводят изотоническим раствором до 1 мл. В каждую пробирку добавляют по 1 мл суспензии красных кровяных телец и взбалтывают. Через 24 часа наблюдают, в каких пробирках произошел гемолиз. Если гемолиз произошел в последней пробирке, то часть основного настоя разбавляют изотоническим раствором точно в 10 раз и готовят из него новую серию разбавлений, как описано выше.

Через 24 ч исследуют содержимое пробирок. В пробирках с максимальным разбавлением обычно наблюдается совершенно бесцветный раствор с осадком красных телец на дне (гемолиз не произошел), потом идут пробирки с окрашенным в красный цвет раствором, но с осадком на дне (частичный гемолиз), и, наконец, в пробирке, раствор которой окрашен в ярко-красный цвет без осадка на дне, произошел полный гемолиз эритроцитов.

Гемолитический индекс рассчитывают по формуле

$$HI = \frac{2 \cdot 100}{a \cdot b},$$

где a — начальная концентрация раствора, %;

b — объем первичного раствора в пробирке, содержимое которой вызывает полный гемолиз, мл.

Поскольку кровь разных животных дает неодинаковые результаты, следует определить фактор поправки, исследовав эту кровь на стандартном растворе. В качестве стандарта используют 0,02 %-ный раствор чистого сапонины в изотоническом растворе. Осуществляют серию разведений стандартного раствора и на следующий день рассчитывают фактор F .

За единицу берут способность к полному гемолизу при разбавлении чистого сапонины 1:25 000.

Фактор F вычисляют делением 25 000 на фактическую концентрацию.

Пример расчета. Полный гемолиз происходит в пробирке, содержащей 0,5 мл первичного раствора.

$$HI = \frac{2 \cdot 100}{0,02 \cdot 0,5} = 20\,000, \quad F = \frac{25\,000}{20\,000} = 1,25$$

Фактор определяют одновременно с гемолитическим индексом и результат умножают на фактор.

Примечание. Гемолитический индекс некоторых видов ЛРС составляет для: корня женьшеня < 100; листьев плюща — 1000—1500; семян каштана — 6000 (в том числе эсцин — 9500—12 500); корня солодки — 250—300; корня мыльнянки — 2600—3900; корня сенеги — 2500—4500.

Задание 6. Проведите количественное определение сапонинов в семенах каштана. Рассчитайте результат и сравните с данными АНД (не менее 7 % сапонинов в пересчете на эсцин). Сделайте заключение о соответствии анализируемого образца сырья требованиям стандарта.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,5 г (точная навеска) измельченного сырья упаковывают в патрон из фильтровальной бумаги и помещают в экстрактор аппарата Сокслета (см. рис. 3.2, стр. 64), экстрагируют хлороформом в течение 2 ч. Хлороформное извлечение отбрасывают, патрон с сырьем высушивают. Сырье вместе с патроном помещают в круглодонную колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 90 %-ного спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 1 ч. Извлечение фильтруют через сухой бумажный фильтр в колбу для отгонки вместимостью 200 мл, остаток на фильтре дважды промывают 90 %-ным спиртом порциями по 5 мл, извлечения объединяют и растворитель отгоняют под вакуумом досуха.

Остаток растворяют в 20 мл 96%-ного спирта при нагревании, охлаждают, количественно переносят с помощью 25 мл 96%-ного спирта в колбу вместимостью 50 мл, доводят до метки 96%-ным спиртом.

2 мл полученного раствора помещают в коническую колбу вместимостью 50 мл, осторожно по каплям прибавляют 8 мл кислоты серной концентрированной и перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре при длине волны 405 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве сравнения смесь, состоящую из 2 мл 96 %-ного спирта и 8 мл кислоты серной концентрированной.

Параллельно измеряют оптическую плотность ФСО эсцина.

Содержание суммы сапонинов X в 1 г сырья в пересчете на эсцин вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \cdot m_0 \cdot 50 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 100 \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot m_0 \cdot 20}{D_0 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где D_1 — оптическая плотность исследуемого раствора;

D_0 — оптическая плотность ФСО эсцина;

m — масса сырья, г;

m_0 — масса ФСО эсцина, г;

W — потеря в массе при высушивании, %.

Примечание. *Приготовление раствора фармакопейного стандартного образца (ФСО) эсцина.* Около 0,05 г (точная навеска) ФСО эсцина, высушенного до постоянной массы, растворяют в мерной колбе вместимостью 100 мл в 50—70 мл кислоты уксусной ледяной и доводят объем раствора той же кислотой до метки. Отбирают 6 мл приготовленного раствора в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят объем раствора кислотой уксусной ледяной до метки. В пробирку помещают 2 мл полученного раствора, 2 мл 0,2 %-ного раствора кобальта хлорида и 2 мл кислоты серной концентрированной, закрывают фольгой и далее поступают, как описано выше.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего сапонины

Объекты для лабораторного исследования: корни солодки, семена каштана конского, трава хвоща, корни женьшеня, корни аралии маньчжурской, корни сенеги, трава астрагала шерстистого, листья ортосифона тычиночного (почечного чая), корневища с корнями диоскореи.

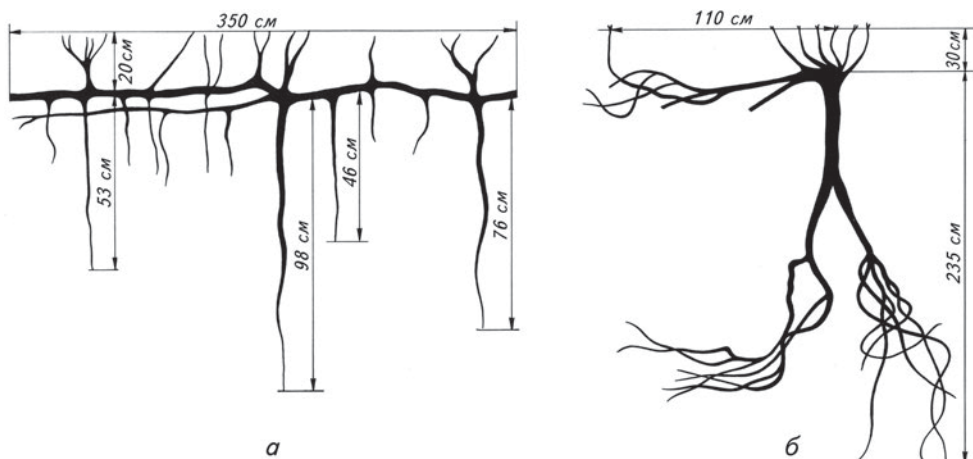
Объекты для самостоятельного изучения: цветки ноготков, листья плюща обыкновенного, корневища с корнями синюхи, корневища мыльнянки лекарственной, трава грыжника, трава аврана лекарственного, трава якорцев стелющихся, семена пажитника сенного, листья агавы, листья юкки, корневища с корнями заманихи высокой.

КОРНИ СОЛОДКИ — *Radices Glycyrrhizae (Radices Liquiritiae)*

<p>Рус. Солодка голая, солодка гладкая, лакричник</p> <p>Лат. <i>Glycyrrhiza glabra</i></p> <p>Укр. Солодка гола, солодець, солодковий корінь</p> <p>Англ. <i>Liquorice, Licorice, Sweet word, Sweet root</i></p> <p>Фр. <i>Réglisse, bois doux, réglisse glabre</i></p>	<p>Собранные в разное время года корни и подземные побеги многолетних дикорастущих травянистых растений солодки голой — <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. и солодки уральской — <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Вспомните, что с солодкой голой и солодкой уральской вы познакомились в теме «Флавоноиды», стр. 161. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Ознакомьтесь со схемой подземных органов солодки голой. Обратите внимание, что она бывает горизонтальной (а) с сильно развитыми горизонтальными корневищами и вертикальной (б) с сильно развитым стержневым корнем. Сырьем служат куски корней и горизонтальных побегов (столонов) см. цв. вкл. XVIII, рис. 1, 2.



Задание 3. Приготовьте поперечный срез корня солодки, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 13.2 и цв. вкл. XVIII, рис. 3).

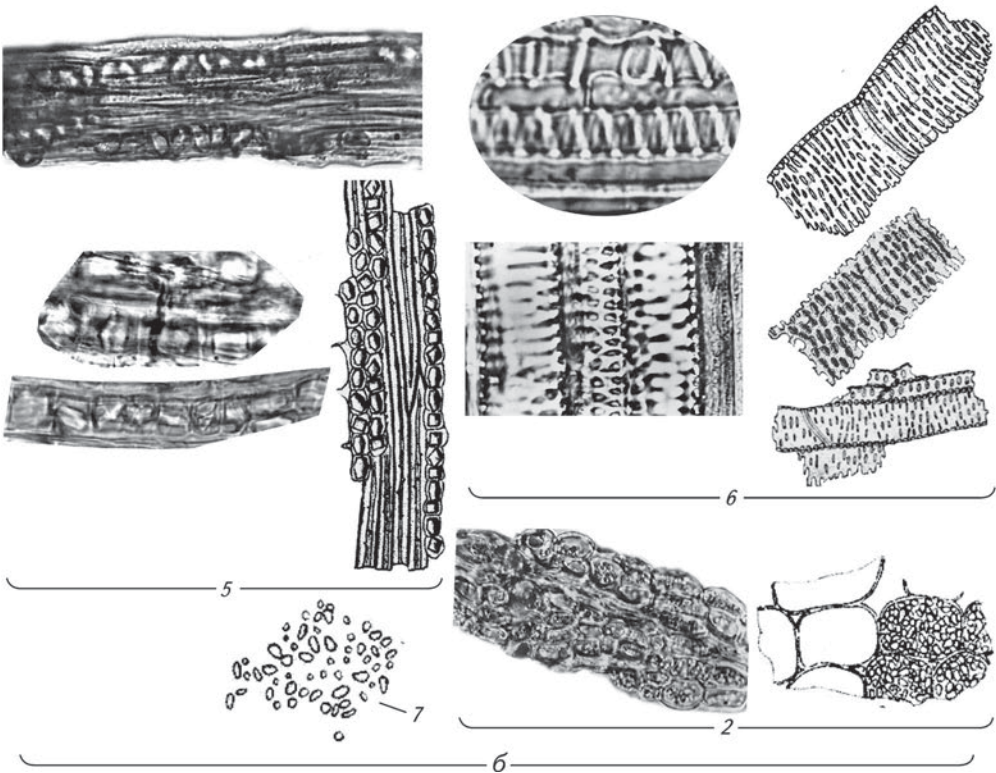
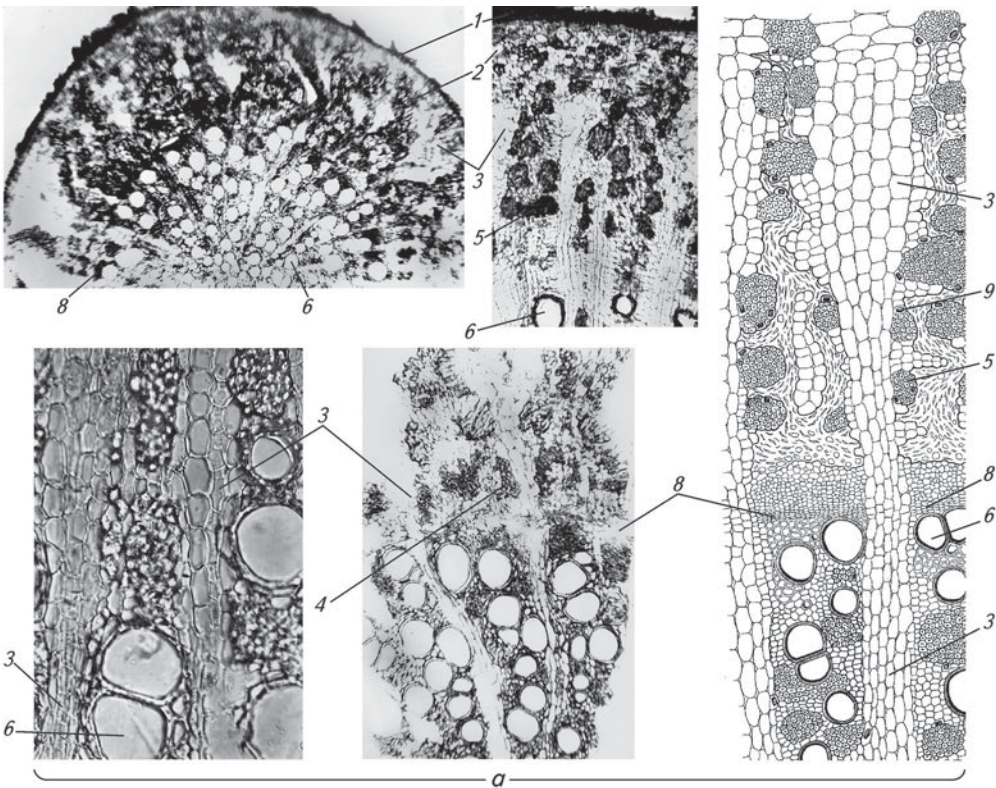
Задание 4. Изучите хроматограмму экстракта солодки, обработанную разными проявляющими реактивами (цв. вкл. XVIII, рис. 4). Объясните, почему в качестве стандартных веществ выбраны глицирризин, кислота глицирретиновая и смесь флавоноидов?

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цельных неочищенных корней солодки. Сравните требования ГФ X и PhEur.

Числовые показатели. Содержание кислоты глицирризиновой — не менее 6 %; экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25 %-ным раствором аммиака,—

Рис. 13.2. Микроскопия корня солодки:

а — поперечные срезы; б — элементы порошка; 1 — многослойная пробка; 2 — запасающая паренхима; 3 — многоядные сердцевинные лучи, расширяющиеся в лубе; 4 — тонкостенный функционирующий луб; 5 — группы лубяных волокон с утолщенными стенками и точечной полостью, окруженные кристаллоносной обкладкой; 6 — сосуды древесины кольчатые, спиральные, лестничные и пористые; 7 — крахмальные зерна простые, реже сложные; 8 — камбий; 9 — кристаллы в паренхимных клетках



не менее 25 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,5 %; корней, дряблых в изломе, желто-бурых и остатков стеблей — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Содержание кислоты глицирризиновой — не менее 4,0 %; влажность — не более 10,0 %; золы общей — не более 10,0 % для неочищенного сырья и не более 6,0 % для очищенных корней; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,0 % для неочищенного сырья и не более 0,5 % для очищенных корней.

Задание 6. Известно, что действующими веществами корней солодки являются сапонины и флавоноиды. Запишите в лабораторный журнал препараты солодки на основе сапонинов.

СЕМЕНА КАШТАНА — *Semina Hippocastani*

<p>Рус. <i>Каштан конский обыкновенный</i> Лат. <i>Aesculus hippocastanum</i> Укр. <i>Гіркокаштан звичайний, кіньський каштан</i> Англ. <i>Common horse-chestnut, Red chestnut</i> Фр. <i>Marronnier d'Inde, châtaignier de cheval, châtaignier de mer</i></p>	<p>Собранные зрелые и высушенные плоды культивируемого дерева каштана конского — <i>Aesculus hippocastanum</i> L., сем. конскокаштановых — <i>Hippocastanaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 13.3 и цв. вкл. XIX, рис. 2 каштан конский. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ семян каштана в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ТУ 64-4-75—87. Семена неправильной шаровидной формы до 2—4 см в диаметре слегка сплюснутые, бугристые, нередко плоские с одной стороны, покрыты гладкой, блестящей, темно-коричневой оболочкой с большим серым пятном у основания. Запах отсутствует; вкус сладковатый, затем горький.



Рис. 13.3. Семена каштана конского:
1 — соцветие; 2 — плод; 3 — семя (вид сверху и вид сбоку)

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность семян каштана.

Числовые показатели. Содержание эсцина — не менее 7 %.

Задание 4. Известно, что семена каштана применяют как веноотонизирующее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты каштана конского.

Примечание. Из листьев, собранных в течение лета и высушенных, получают сумму флавоноидов, которая вместе с эсцином входит в препарат эсфлазид.

ТРАВА ХВОЩА ПОЛЕВОГО — *Herba Equiseti arvensis*

Рус. <i>Хвощ полевой</i> Лат. <i>Equisetum arvense</i> Укр. <i>Хвощ польовий</i> Англ. <i>Pine grass, Field horsetail</i> Фр. <i>Prêle des champs, queue de rat, queue de renard</i>	Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги многолетнего дикорастущего травянистого растения хвоща полевого — <i>Equisetum arvense</i> L., сем. хвощевых — <i>Equisetaceae</i>
--	--

Задание 1. Установите подлинность травы хвоща полевого в сравнении со стандартным образцом сырья. Вспомните, что с внешним видом хвоща вы знакомы в теме «Флавоноиды» (с. 160) и цв. вкл. VIII, рис. 2.

Запишите русские и латинские названия примесей.

Задание 2. Ознакомьтесь с микроскопическими особенностями хвоща полевого и близких видов (табл. 13.2).

Таблица 13.2

Микроскопические признаки видов хвоща

Название растения	Эпидерма стебля	Эпидерма ветвей
Хвощ полевой — <i>Equisetum arvense</i>	Ребрышки образованы двумя клетками с выростами, образующими на стыке зубчики; в бороздках 3 (1—4) ряда устьиц	Выступы на ребрышках образованы двумя клетками эпидермиса, наклоненными и острыми на стыке
Хвощ лесной — <i>Equisetum sylvaticum</i>	В верхней части по краям ребрышек имеются сосочковидные выступы клеток эпидермы; в бороздках 1 (2) ряда устьиц	Ребрышки без выступов, стенки клеток слабоволнистые
Хвощ луговой — <i>Equisetum pratense</i>	В верхней части по ребрышкам 3—4 ряда сосочков; в бороздках 1 (2) ряд устьиц	Ребрышки без сосочков, стенки клеток слабоволнистые
Хвощ топяной — <i>Equisetum fluviatile</i>	Ребрышки гладкие, чередуются с бороздками; в бороздках 10—12 рядов устьиц в ширину	Ребрышки несут небольшие выступы, прямые и притупленные на стыке двух клеток эпидермы
Хвощ болотный — <i>Equisetum palustre</i>	На ребрышках заостренные зубцы; в бороздках 9—10 рядов устьиц	На ребрышках заостренные зубцы; поперечный срез отличается отсутствием колленхимы

Задание 3. Приготовьте микропрепараты стебля и ветвей хвоща полевого с поверхности, рассмотрите их при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 13.4).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы хвоща полевого. Чем можно объяснить высокое содержание золы в сырье?

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 24 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 12 %; других частей растения — не более 1 %; других видов хвоща — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %, минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что траву хвоща полевого применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты хвоща полевого.

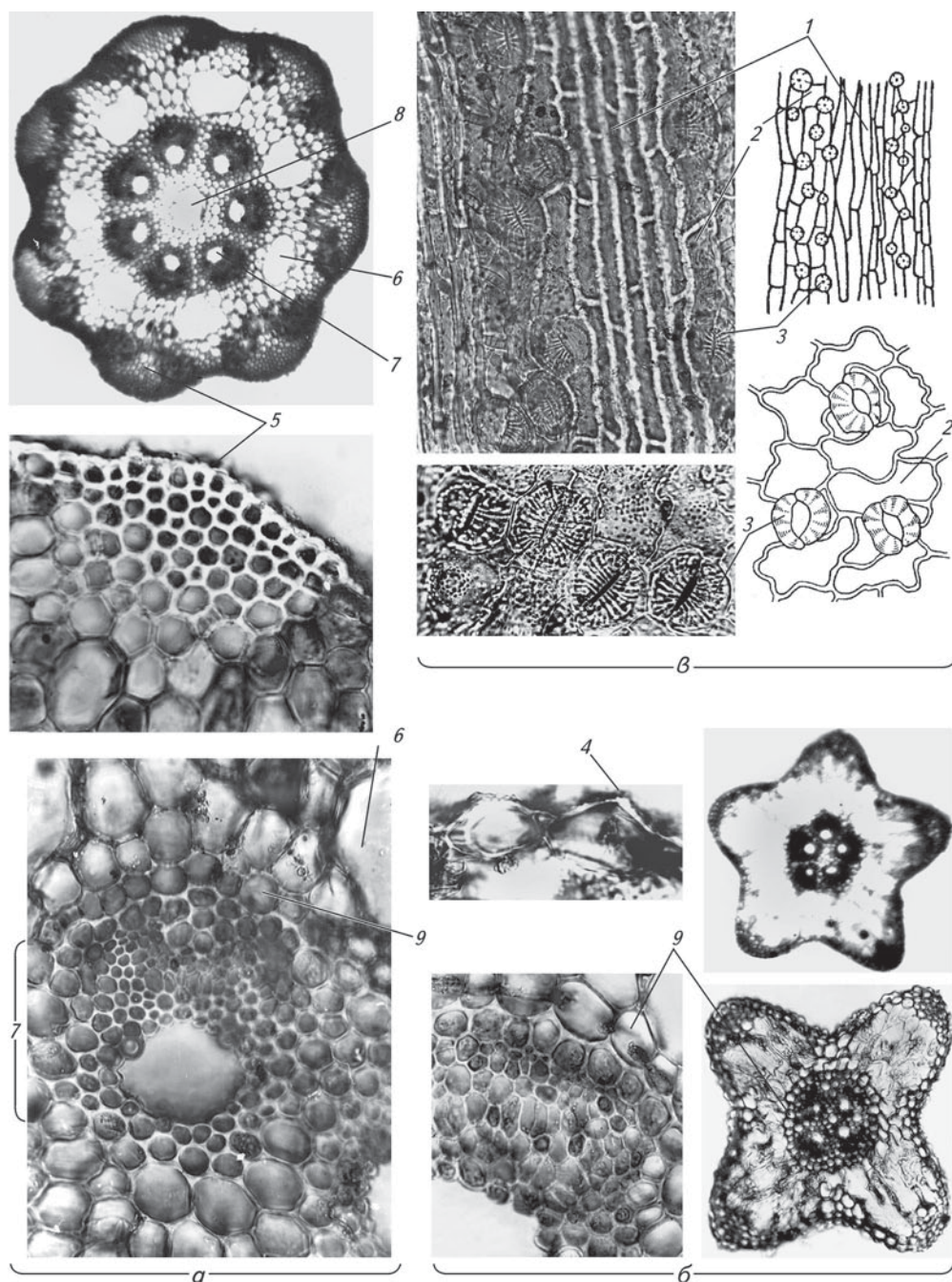


Рис. 13.4. Микроскопия травы хвоща:

а — поперечные срезы главного ребристого стебля с центральной полостью; *б* — поперечные срезы веточек: ребер 4 или 5, центральная полость отсутствует; *в* — препараты с поверхности; 1 — клетки эпидермы на ребрах удлинённые, с утолщёнными прямыми или слегка извилистыми пористыми стенками; устьица отсутствуют; 2 — клетки эпидермы в бороздках слегка удлинённые, с более извилистыми пористыми стенками; 3 — устьица погружённые, с характерной лучистой складчатостью кутикулы, расположены обычно в три-четыре ряда, реже в один-два; 4 — сосочковидные выросты эпидермы; 5 — участки колленхимы в ребрах и в бороздках; 6 — воздухоносные полости в коровой паренхиме; 7 — проводящие пучки с одной большой полостью; 8 — центральная полость в междоузлиях стебля; 9 — эндодерма

КОРНИ ЖЕНЬШЕНЯ — Radices Ginseng

Рус. <i>Женьшень</i> Лат. <i>Panax ginseng</i> Укр. <i>Женьшень</i> Англ. <i>Ginseng</i> Фр. <i>Ginseng</i>	Собранные осенью на 5—6-м году жизни, отмытые от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и многолетнего дикорастущего травянистого растения женьшеня (панакс) — <i>Panax ginseng</i> С. А. Mey, сем. аралиевых — <i>Araliaceae</i>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 13.5 и цв. вкл. XIX, рис. 4 женьшень. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней женьшеня в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 66 ГФ XI. Корни длиной до 25 см, толщиной 0,7—2,5 см, с 2—5 крупными разветвлениями, реже без них. Корни стержневые, продольно-, реже спирально-морщинистые, хрупкие, излом ровный. «Тело» корня утолщенное, почти цилиндрическое, сверху с ясно выраженными кольцевыми утолщениями. В верхней части корня имеется суженное поперечно-морщинистое корневище — «шейка». Корневище короткое с несколькими рубцами от опавших стеблей, наверху образует «головку», представляющую собой расширенный остаток стебля и верхушечную почку (иногда 2—3). От «шейки» иногда отходят один или несколько придаточных корней. «Шейка» и «головка» могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе белый. Запах специфический. Вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

Примечание. К медицинскому применению допускаются корни женьшеня корейского красные и белые. Красный корень полупрозрачный, имеет роговидную консистенцию, очень твердый и тяжелый, поверхность продольно-глубокоморщинистая, а на поперечном разрезе — мелкоскладчатая; тонкие корешки хрупкие. «Тело» корня веретенообразное или почти цилиндрическое, «шейка» и «головка» обычно отсутствуют, у некоторых экземпляров на верхушке заметны следы от 1—3 стеблей. Ответвлений мало, в верхней части бывают 2 отростка, в нижней части имеются 2—3 отростка и более. Корневые мочки обычно обрезаны и поступают отдельно, связанные мелкими пачками. Цвет снаружи и на изломе красновато-бурый. Вкус сладковатый, затем горьковатый.

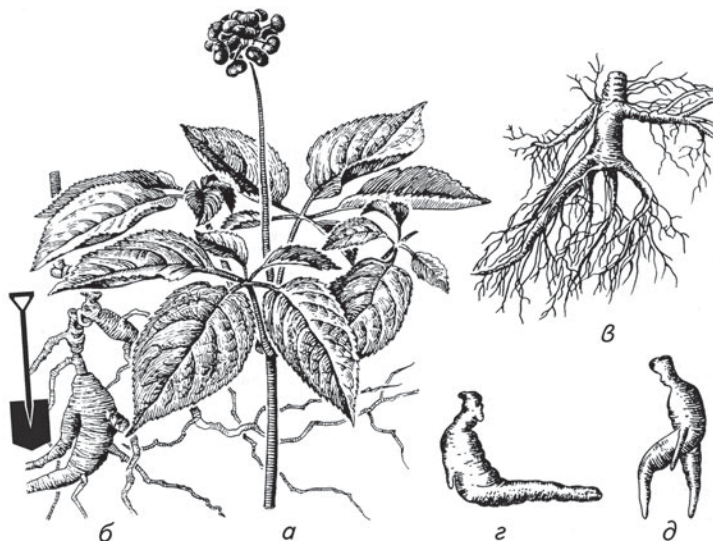


Рис. 13.5. Женьшень:

а — внешний вид; *б, в, г, д* — различные формы корней

Белый корень отличается от красного по окраске: снаружи он беловато-желтый, на изломе — белый, мучнистый.

Задание 3. Проведите качественную реакцию, подтверждающую подлинность корней женьшеня.

При нанесении на порошок корня женьшеня капли кислоты серной концентрированной через 1—2 мин появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корня женьшеня. Обратите внимание, что приемку женьшеня и отбор проб проводят в соответствии со статьей «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа» со следующими дополнениями и изменениями: партией считается количество корня женьшеня массой не менее 5 кг, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество. Масса аналитических проб: для определения подлинности и влажности — 20 г, для определения золы и экстрактивных веществ — 20 г, для определения зараженности амбарными вредителями и корней, потемневших и побуревших с поверхности, — 60 г. После анализа остатки аналитических проб (не измельченные) присоединяют к партии.

Сравните числовые показатели сырья женьшеня по ГФ XI и *PhEur*.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 20 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 5 %; корней, потемневших и побуревших с поверхности, — не более 10 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы гинсенозидов R_{q1} и R_{q2} — не менее 0,40 %; посторонних примесей — не более 2 %; примесь *Panax quinquefolium* не допускается; влажность — не более 10,0 %; золы общей — не более 7,0 %; золы, нерастворимой в 10 %-ной кислоте хлористоводородной, — не более 1,0 %.

Примечание. *Panax quinquefolium* произрастает и культивируется в Северной Америке для нужд гомеопатии. Присутствие женьшеня пятилистного устанавливают при количественном определении гинсенозидов методом жидкостной хроматографии по отсутствию пика, соответствующего гинсенозиду R_f .

Задание 5. Известно, что корни женьшеня применяют как тонизирующее средство. Запишите в лабораторный журнал препараты женьшеня.

КОРНИ АРАЛИИ МАНЬЧЖУРСКОЙ — *Radices Araliae mandshuricae*

<p>Рус. <i>Аралия высокая, аралия маньчжурская</i></p> <p>Лат. <i>Aralia elata, Aralia mandshurica</i></p> <p>Укр. <i>Аралія висока, аралія маньчжурська</i></p> <p>Англ. <i>Japanese angelica tree</i></p> <p>Фр. <i>Especie d'aralie</i></p>	<p>Собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего дерева аралии высокой (аралии маньчжурской) — <i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem. (syn. <i>Aralia mandshurica</i> Rupr. et Maxim.), сем. аралиевых — <i>Araliaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 13.6 аралию маньчжурскую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цельных корней аралии в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 65 ГФ

Хл. Цельные или продольно расщепленные куски корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см, с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольно-морщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом корня занозистый. Цвет корней снаружи коричневато-серый, на изломе — беловато- или желтовато-серый. Запах ароматный. Вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней аралии. Обратите внимание на высокое содержание сапонинов в сырье.

Числовые показатели. Суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой — не менее 5 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 7 %; кусков корней длиной более 8 см — не более 15 %; кусков корней более 3 см в диаметре — не более 15 %; корней, почерневших в изломе, — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корни аралии применяют как тонизирующее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты аралии.



Рис. 13.6. Аралия маньчжурская:
а — внешний вид; б — корни

КОРНИ СЕНЕГИ — *Radices Senegae*

<p>Рус. <i>Сенега, истод сенега, змеиный корень</i> Лат. <i>Polygala senega</i> Укр. <i>Китятки сенега, сенега</i> Англ. <i>Senega, Senega snakeroot</i> Фр. <i>Polygala de Virginie</i></p>	<p>Собранные весной или поздней осенью, очищенные от земли, разрезанные и высушенные корни дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения сенеги (истода сенеги) — <i>Polygala senega</i> L., сем. истодовых — <i>Polygalaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 13.7 сенегу. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней сенеги в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на придаточные корни (цв. вкл. XIX, рис. 3).

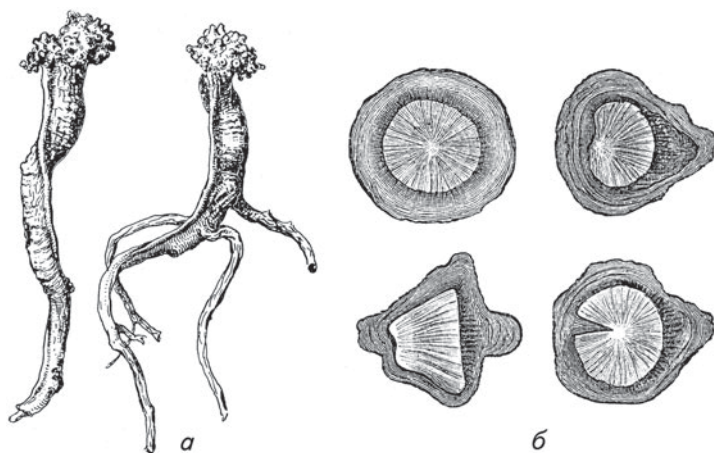


Рис. 13.7. Истод сенега:
а — внешний вид корней, б — поперечный разрез

ка изогнутые, простые, редко разветвленные на два. Японские виды и разновидности отличаются наличием многочисленных волокнистых корешков. Поверхность корневища и верхней части корня поперечно-морщинистая, в нижней части корень имеет продольные бороздки. У крупных корней кора довольно мощная, окружающая широкую древесную часть. Цвет желтовато-серый. Излом ровный, беловатый. Корень длиной 6—15 см, диаметром 2—12 мм. Запах неприятный, напоминающий запах метилсалицилата. Вкус вначале сладковатый, переходящий затем в раздражающий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней сенег.

Числовые показатели по PhEur. Зола общей — не более 6 %; зола, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %.

Задание 4. Известно, что корни сенег применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты сенег.

Примечание. Корни истода сенег, произрастающего в Северной Америке, в начале 20 ст. считались лучшим отхаркивающим средством. Истод сибирский — *Polygala Sibirica* L. и истод тонколистный — *Polygala tenuifolia* Willd являются равноценными источниками ЛРС.

ТРАВА АСТРАГАЛА ШЕРСТИСТОЦВЕТКОВОГО — *Herba Astragali dasyanthi*

<p>Рус. <i>Астрагал шерстистоцветковый, астрагал густоцветковый</i></p> <p>Лат. <i>Astragalus dasyanthus</i></p> <p>Укр. <i>Астрагал шерстистоквітковий</i></p> <p>Англ. <i>Milk vetch, Locoweed</i></p> <p>Фр. <i>Espece d'astragale</i></p>	<p>Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего культивируемого травянистого растения астрагала шерстистоцветкового — <i>Astragalus dasyanthus</i> Pall., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 13.8 и описанию, приведенному в табл. 13.3, астрагал шерстистоцветковый и астрагал пушистоцветковый, заготовка которого недопустима. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание, что дикорастущий астрагал шерстистоцветковый занесен в Красную книгу Украины.

Таблица 13.3

Основные отличия астрагала шерстистоцветкового и астрагала пушистоцветкового

Название растения	Стебли	Цветоносы и соцветия	Время цветения
Астрагал шерстистоцветковый — <i>Astragalus dasyanthus</i>	Прямостоячие или восходящие, 10—30 см высотой	Соцветия густые головчатые, 10—20-цветковые; длина цветоносов (5—15 см) значительно превышает длину соцветия и почти равна длине листьев	Июнь—август
Астрагал пушистоцветковый — <i>Astragalus pubiflorus</i>	Стеблей нет; образует розетку листьев	Соцветия почти сидячие, на цветоносах длиной 2—4 см	Май—июнь

Задание 2. Проведите анализ травы астрагала шерстистоцветкового в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-533—72. Неодревесневшие облиственные стебли длиной не более 20 см. Листья очередные, непарноперистые, с черешками длиной 12—20 см с 12—14 парами листочков. Листочки почти сидячие, продолговато-овальные или ланцетно-продолговатые, длиной 15—20 мм и шириной около 6 мм. Прилистники ланцетные, заостренные. Соцветия густые, головчатые, обычно 10—20-цветковые, длиной 3—6 см, на цветоносах, достигающих 15 см длины, расположенных в пазухах листьев. Цветки длиной 15—20 мм со светло-желтым мотыльковым венчиком и густопушенной колокольчатой чашечкой с 5 зубцами. Цвет стеблей буровато-серый, листьев — серовато-зеленый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый.



Рис. 13.8. Астрагал шерстистоцветковый

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы астрагала шерстистоцветкового.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 7 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 2 %; пожелтевших и побуревших частей растения — не более 5 %; стеблей толщиной свыше 3 мм — не более 8 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 7 %; органической примеси (части других неядовитых растений) — не более 1 %; минеральной примеси (земля, песок, камешки) — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что траву астрагала шерстистоцветкового, содержащую сапонины и флавоноиды, применяют как гипотензивное средство. Запишите в лабораторном журнале другие виды биологического действия астрагала шерстистоцветкового.

ЛИСТЬЯ ОРТОСИФОНА ТЫЧИНОЧНОГО (ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ) — *Folia Orthosiphonis staminei*

Рус. <i>Ортосифон тычиночный, почечный чай</i>	Собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного (почечного чая) — <i>Orthosiphon stamineus</i> Benth., сем. яснотковых (губоцветных) — <i>Lamiaceae (Labiatae)</i>
Лат. <i>Orthosiphon stamineus</i>	
Укр. <i>Ортосифон, нирковий чай, яванський чай</i>	
Англ. <i>Java tea, Indian kidney tea</i>	
Фр. <i>The de Java, Orthosiphon</i>	

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 13.9 ортосифон тычиночный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев ортосифона тычиночного в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что сырьем являются верхушки побегов растения длиной до 12 см.

Зарисуйте в лабораторном журнале внешний вид листа почечного чая.

Внешние признаки по ст. 21 ГФ XI. Куски листьев, стеблей и верхушки побегов. Листья изломанные, реже цельные, частично скрученные, короткочерешковые. Пластинка листа ромбовидно-эллиптическая или продолговатой яйцевидная, на верхушке заостренная, у основания клиновидная, в верхней части крупнопильчатая, у основания цельнокрайняя, сверху голая, снизу по жилкам с редкими волосками. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны под лупой). Стебли 4-гранные, толщиной до 2,5 мм, длиной до 120 мм. Верхушки побегов с супротивными листьями. Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый; стеблей — зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе желтовато-белый. Запах слабый. Вкус слабо-горьковатый, слегка вязущий.

Задание 3. Приготовьте поверхностный препарат листа ортосифона тычиночного и рассмотрите его при м/у и б/у. Найдите в вашем препарате и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки, указанные на рис. 13.10.



Рис. 13.9. Ортосифон тычиночный (почечный чай)

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев почечного чая.

Числовые показатели. Экстрактных веществ, извлекаемых водой, — не менее 30 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %; листьев, почерневших с обеих сторон, — не более 2 %; стеблей (в том числе отделенных при анализе) — не более 30 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

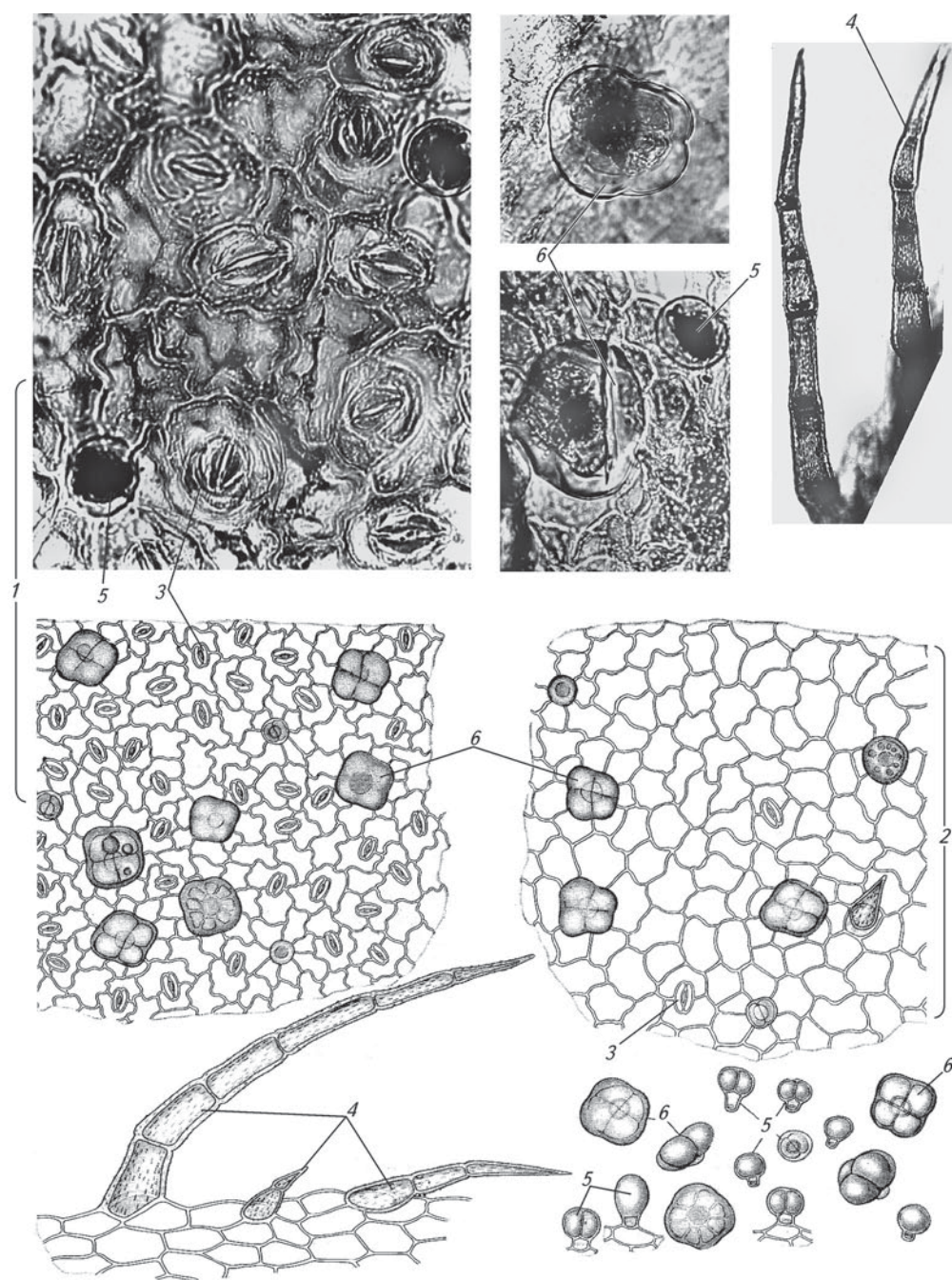


Рис. 13.10. Микроскопия листа ортосифона тычиночного:

1 — нижняя эпидерма с более мелкими и извилистостенными клетками; 2 — верхняя эпидерма; 3 — устьица расположены с обеих сторон листа и окружены двумя-тремя, реже четырьмя околоустьичными клетками (диацидный или аномоцитный тип); 4 — простые 1—7-клеточные волоски с бородавчатой поверхностью (по жилкам); 5 — железистые волоски с короткой ножкой и одно-, двухклеточной головкой; 6 — эфиромасляные железы, состоящие из четырех, реже шести выделительных клеток и одноклеточной ножки

Числовые показатели по PhEur. Влажность — не более 11 %; золы общей — не более 12,5 %; стеблей диаметром более 1 мм — не более 5 %; других посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что листья ортосифона тычиночного применяют как гипоазотемическое средство. Запишите в лабораторном журнале другие виды биологического действия ортосифона тычиночного.

**КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ДИОСКОРЕИ НИППОНСКОЙ —
*Rhizomata cum radicibus Dioscoreae nipponicae***

<p>Рус. <i>Диоскорея ниппонская, диоскорея многокистевая</i></p> <p>Лат. <i>Dioscorea nipponica, Dioscorea polystachya</i></p> <p>Укр. <i>Диоскорея ніпонська, снідовець</i></p> <p>Англ. <i>Yam, Japanese yam</i></p> <p>Фр.. <i>Astible japonica</i></p>	<p>Собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища с корнями многолетнего дикорастущего и культивируемого травянистого растения диоскореи ниппонской — <i>Dioscorea nipponica</i> Makino, сем. диоскорейных — <i>Dioscoreaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 13.11 диоскорею ниппонскую и близкий вид — диоскорею кавказскую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ с корнями диоскореи ниппонской в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1521—80. Куски корневищ длиной до 3 см, диаметром до 2 см, цилиндрические, слегка изогнутые или перекрученные, неразветвленные, слабо продольно-морщинистые, снаружи покрытые тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней

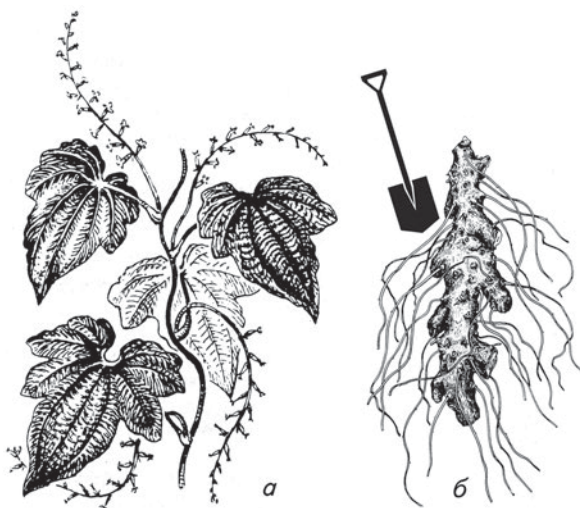


Рис. 13.11. Диоскорея ниппонская:
а — внешний вид; б — корневище

стороне корневищ имеются короткие выросты в виде пеньков, на которых четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие, тонкие, неветвящиеся придаточные корни длиной до 40 см и диаметром около 1 мм. Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Куски корневищ светло-коричневые или желтоватые, после отслаивания пробки — желтоватые. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характери-

зующие доброкачественность корневищ с корнями диоскореи ниппонской. Обратите внимание на содержание действующих веществ.

Числовые показатели. Содержание фураностановых гликозидов — не менее 3 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 3,5 %; отшелушившейся пробки и обломков мелких корней — не более 1,5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что сырье диоскореи применяют для получения фитопрепаратов. Запишите в лабораторном журнале препараты диоскореи ниппонской и их применение.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «сапонины».
2. Чем тритерпеноиды отличаются от тритерпеновых сапонинов?
3. Какие классы стероидов вы знаете? Чем стероидные сапонины отличаются от других стероидов?
4. Приведите классификацию сапонинов.
5. Охарактеризуйте особенности химического строения сапонинов.
6. Напишите структурные формулы спиростанола, фураностанола, диосгенина, α -амирина, β -амирина, даммарана, панаксатриола, кислоты глициретиновой.
7. Перечислите физико-химические свойства сапонинов.
8. Назовите методы выделения сапонинов из ЛРС.
9. На каких свойствах сапонинов основаны реакции их идентификации?
10. Перечислите качественные реакции обнаружения сапонинов.
11. Какие методы количественного определения сапонинов в ЛРС вы знаете?
12. Перечислите этапы хроматографического определения сапонинов.
13. Приведите примеры хромогенных реактивов для проявления сапонинов при тонкослойной хроматографии.
14. Перечислите сырье, содержащее стероидные сапонины. Напишите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
15. Перечислите сырье, содержащее тритерпеновые сапонины. Напишите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
16. Перечислите сырье, содержащее тетрациклические сапонины. Напишите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
17. Перечислите сырье, содержащее пентациклические сапонины. Напишите латинские названия ЛРС, ЛР и семейства.
18. Укажите биологическую активность тритерпеновых сапонинов.
19. Укажите биологическую активность стероидных сапонинов. Назовите препараты, содержащие стероидные сапонины, а также препараты промышленного полусинтеза на основе стероидных сапонинов.
20. Идентифицируйте лекарственное растение по гербарному образцу. Приведите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства: солодки голой, каштана конского, хвоща полевого, астрогала шерстистоцветкового, женьшеня, аралии маньчжурской, сенеги, почечного чая, диоскореи ниппонской, диоскореи кавказской.
21. Назовите основные макроскопические признаки, позволяющие идентифицировать: корни солодки, семена каштана, траву хвоща, корни

женьшеня, корни аралии, корни сенегги, траву астрагала шерстистоцветкового, листья ортосифона, корневища с корнями диоскореи.

22. Назовите основные микроскопические признаки корней солодки, травы хвоща, листа почечного чая.
23. Назовите места произрастания: солодки голой, каштана конского, хвоща полевого, женьшеня, аралии маньчжурской, сенегги, астрагала шерстистоцветкового, почечного чая, диоскореи ниппонской.
24. Охарактеризуйте правила заготовки, сушки и хранения: корней солодки, семян каштана, травы хвоща, корней женьшеня, корней аралии, корней сенегги, травы астрагала шерстистоцветкового, листьев ортосифона, корневищ с корнями диоскореи.
25. Перечислите недопустимые примеси к хвощу полемому, астрагалу шерстистоцветковому, женьшеню.
26. Перечислите основные БАВ растений: солодки голой, каштана конского, хвоща полевого, женьшеня, аралии маньчжурской, сенегги, астрагала шерстистоцветкового, почечного чая, диоскореи ниппонской.
27. Перечислите ЛР семейства аралиевых, содержащие сапонины, и укажите их биологическую активность.
28. Перечислите ЛРС и препараты гипохолестеринемического действия, содержащие сапонины.
29. Перечислите ЛРС и препараты адаптогенного действия, содержащие сапонины.
30. Перечислите ЛРС и препараты отхаркивающего действия, содержащие сапонины.
31. Перечислите ЛРС и препараты гипоазотемического действия, содержащие сапонины.
32. Перечислите сырье, которое является промышленным источником получения кортикостероидов, женских и мужских половых гормонов.





Кардиотонические гликозиды (кардиотонизирующие, или сердечные гликозиды) относятся к стероидам, имеющим в структуре агликона ядро цикlopentanпергидрофенантрена. От прочих стероидов они отличаются наличием у C_{17} ненасыщенного лактонного кольца. По величине лактонного цикла разной степени насыщенности они классифицируются на *карденолиды* и *буфадииенолиды* (рис. 14.1).

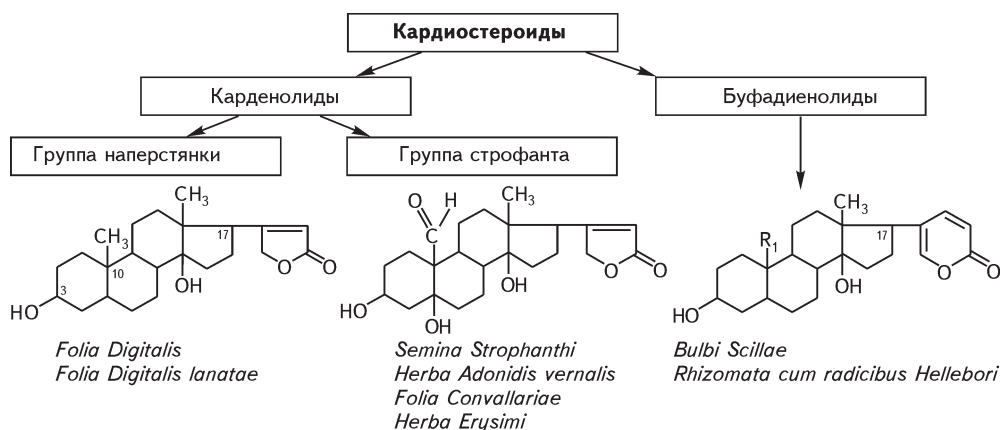


Рис. 14.1. Схема классификации кардиостероидов

Свое название эти гликозиды получили по биологической активности — способности оказывать избирательное тонизирующее действие на миокард.

Кардиотоническое действие сердечных гликозидов обуславливает лактонное кольцо в C_{17} положении. Разрыв его или изомеризация ведет к полной потере биологической активности.

Кардиостероиды в отличие от других стероидов имеют специфическую пространственную ориентацию молекулы (рис. 14.2). Относительно кольца В кольцо С всегда занимает *транс*-положение. Кольца С/Д всегда имеют *цис*-сочленение. Кольца А/В могут иметь как *цис*-, так и *транс*- пространственную ориентацию. Гликозиды с *цис*-сочленением колец А/В высоко активны.

Углеводный компонент в гликозидах присоединяется к гидроксигруппе в C_3 стероидной части молекулы. Характерной особенностью кардиогликозидов является линейное строение углеводородной цепи. С агликонами связаны чаще всего специфические дезоксисахара, например дигитоксоза, ацетил-дигитоксоза, цимароза и др.

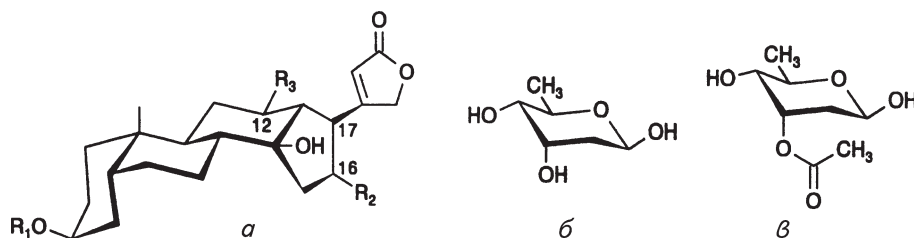


Рис. 14.2. Пространственная конфигурация:

а — агликон наперстянки; б — дигитоксоза; в — 3-ацетилдигитоксоза

Физико-химические свойства. Сердечные гликозиды — бесцветные или белые кристаллические, реже аморфные, вещества без запаха, горькие на вкус, имеют определенную температуру плавления (100—270 °С), оптически активны, многие из них флуоресцируют в УФ-свете. Большинство сердечных гликозидов мало растворимы в эфире диэтиловом, хлороформе, в воде, но хорошо растворяются в водных растворах метилового и этилового спиртов. Гликозиды с длинной углеводной цепью лучше растворяются в воде и водных растворах спиртов, агликоны — в органических растворителях.

Сердечные гликозиды легко гидролизуются кислотами и ферментами. Мягкое ступенчатое расщепление протекает при ферментативном гидролизе. Из первичных, нативных, гликозидов при ферментативном гидролизе образуются вторичные, которые отличаются длиной углеводной цепи. Например, при ферментативном гидролизе пурпуреагликозида А вначале образуется дигитоксин и отщепляется молекула глюкозы, а затем образуется дигитоксигенин и 3 молекулы дигитоксозы. При кислотном гидролизе сразу происходит глубокое расщепление до агликона и сахарных компонентов.

В щелочной среде происходит деструкция агликона вследствие разрыва лактонного кольца, что приводит к потере кардиотонического действия.

Выделение. Общие методы выделения сердечных гликозидов многостадийные и заключаются в подготовке сырья, обезжиривании эфиром петролейным или бензином (семена), экстракции спирто-водными смесями до истощения сырья, упаривании органического растворителя и переведении остатка в водный или водно-спиртовой раствор, осаждении и фильтрации выпавших липофильных веществ (хлорофилла, других пигментов, смол, воска, стерин и пр.), очистке через слой алюминия оксида для освобождения от фенольных соединений с дальнейшим фракционированием экстракцией органическими растворителями различной полярности: эфиром диэтиловым, хлороформом и хлороформно-спиртовыми смесями (3:1 — 2:1).

Разделение смеси сердечных гликозидов проводят чаще всего на хроматографических колонках, заполненных сорбентами (алюминия оксид, силикагель). В дальнейшем нужные зоны элюируют определенным растворителем. Полученные элюаты выпаривают под вакуумом досуха при температуре около 50 °С, затем перекристаллизовывают для получения индивидуальных веществ.

На всех этапах выделения требуется учитывать чувствительность кардиогликозидов к изменению pH среды и температуры. В слабощелочной среде образуются изосоединения, не обладающие фармакологической активностью. В кислой среде гликозиды могут гидролизываться, а иногда происходит отделение третичных гидроксильных групп стероидного ядра с образованием ангидроформ. Ацетильные и формильные группы, присутствующие в агликонах некоторых кардиостероидов, отщепляются как в кислой, так и в ще-

лочной среде. Альдегидная группа очень подвержена окислению, даже кислородом воздуха. Сердечные гликозиды чувствительны к нагреванию. Кроме того, до выделения нативных гликозидов необходимо инактивировать ферменты, присутствующие в сырье. Для этого используют высокую температуру, пары спирта, сульфат аммония и др. Для выделения вторичных гликозидов используют энзимы самих растений. Для этого обезжиренное сырье смачивают водой и оставляют на несколько дней при 25—37 °С, а затем гликозиды экстрагируют спирто-водным раствором.

Качественные реакции. Для обнаружения сердечных гликозидов в растительных экстрактах часто используют цветные реакции, которые разделяются на три группы: на стероидное ядро, на лактонное кольцо, на углеводную часть молекулы.

На стероидное ядро

— *Реакция Либермана—Бурхарда* приводит к образованию сине-зеленого окрашивания при добавлении смеси уксусного ангидрида и кислоты серной (50 частей уксусного ангидрида и 1 часть кислоты серной концентрированной).

— *С реактивом Чугаева* (хлорид цинка и ацетилхлорид в кислоте уксусной) образуется розовое окрашивание с максимумом поглощения при $\lambda = 562$ нм.

— Карденолиды, которые содержат диеновую группу или способны ее образовывать под действием кислоты трихлоруксусной, дают положительную реакцию *Розенгейма*. При этом ($\lambda = 562$ нм) возникает розовая окраска, которая переходит в лиловую или синюю.

На пятичленное ненасыщенное лактонное кольцо. Проводят реакции с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде:

— реакцию *Кедде* с кислотой 3,5-динитробензойной (фиолетово-красная окраска) — специфическую на γ -лактонное кольцо карденолидов;

— реакцию *Легалья* с натрия нитропруссидом (красная окраска);

— реакцию *Раймонда* с *m*-динитробензолом в бензоле (фиолетовая окраска);

— реакцию *Балье* с кислотой пикриновой.

На шестичленное дважды ненасыщенное лактонное кольцо специфические реакции не найдены. Для идентификации буфадиенолидов снимают УФ-спектр, который имеет характерную полосу поглощения при длине волны 300 нм. Пятичленное лактонное кольцо в этих условиях проявляет интенсивное поглощение при 215—220 нм.

На дезоксисахара

— *Реакция Келлера—Килиани* со смесью двух реактивов: кислоты уксусной ледяной, содержащей следы железа (III) сульфата, и кислоты серной концентрированной со следами железа (III) хлорида (васильково-синяя окраска).

К-строфантин и строфантозид (ди- и тригликозиды) не дают этой реакции. Для подобных случаев применяют более чувствительный метод: проводят гидролиз гликозида кислотой трихлоруксусной, а свободный 2-дезоксисахар обнаруживают по голубому окрашиванию после реакции с *n*-нитрофенилгидразином в щелочной среде.

В анализе сердечных гликозидов используют УФ-, ИК-, масс-, и ЯМР-спектроскопию.

Хроматографическое обнаружение. В литературе описаны многочисленные системы для разделения кардиостероидов на бумаге и в тонком слое сорбента, которые можно разделить на следующие группы: 1) для слабополярных

гликозидов и агликонов; 2) для полярных гликозидов и агликонов. Универсальными системами для ТСХ гликозидов является этилацетат—метанол—вода в различных соотношениях.

Сердечные гликозиды, как правило, не обладают флюоресценцией в УФ-свете, поэтому для их обнаружения используются цветные реакции. Хроматограммы карденолидов можно обрабатывать реактивами Кедде, Легаля, Раймонда, Балье. Универсальными реактивами для карденолидов и буфадииенолидов являются: раствор сурьмы (III) хлорида с нагреванием; смесь хлорамина с кислотой трихлоруксусной; кислота серная концентрированная с нагреванием. Реакцию Либермана—Бурхарда можно использовать для обнаружения любых стероидов, в том числе и сердечных гликозидов.

Фюржак и Люрге рекомендуют проводить гидролиз и обнаруживать 2-дезоксисахара на бумаге спиртовым раствором *n*-диметиламинобензальдегида с кислотой фосфорной или спиртовым раствором ванилина с кислотой фосфорной. Пятна гликозидов с 2-дезоксисахарами окрашиваются в голубой цвет.

Количественное определение. Все методы количественной оценки сердечных гликозидов можно разделить на две группы: биологические и физико-химические.

Биологические методы основаны на определении биологической активности сердечных гликозидов на лабораторных животных (кошках, лягушках, голубях) и выражаются в единицах действия (кошачьих, лягушачьих и голубиных — КЕД, ЛЕД, ГЕД). За единицу действия (1 КЕД, 1 ЛЕД, 1 ГЕД) принято наименьшее количество исследуемого объекта (1 мг вещества или 1 мл вытяжки из ЛРС), которая вызывает остановку сердца в систоле у животных в течение 1 ч. Количество единиц действия в 1 г сырья называется *валор*. Валор указывается в разделе АНД «Числовые показатели».

Физико-химические методы. Спектрофотометрический и колориметрический методы основаны на определении оптической плотности продуктов реакции сердечных гликозидов с различными хромогенными реактивами.

Полярографический метод основан на способности карденолидов и буфадииенолидов восстанавливаться на ртутно-капельном электроде.

Титриметрический метод основан на реакции гидроксилламина хлорида с карбонильной группой молекулы кардиогликозида, в результате чего выделяется кислота хлористоводородная, которая взаимодействует с диэтиламином, а избыток последнего оттитровывают раствором кислоты хлорной в метаноле.

Биологическое действие. Характерным признаком сердечных гликозидов является специфическое действие на сердечную мышцу: в малых дозах они усиливают ее сокращения, в больших, наоборот, угнетают работу сердца и могут вызвать его остановку. Действие сердечных гликозидов проявляется в изменении всех основных функций сердца. Под влиянием кардиогликозидов наблюдается:

- усиление систолических сокращений сердца, длительность систолы уменьшается (положительное инотропное действие);

- удлинение диастолы, ритм сердца замедляется, улучшается приток крови к желудочкам (отрицательное хронотропное действие);

- повышение тонуса миокарда (положительное тонотропное действие);

- ухудшение проводимости миокарда (отрицательное дромотропное действие);

- усиление возбудимости миокарда: удлиняется промежуток между сокращениями предсердий и желудочков (положительное батмотропное действие).

В диапазоне терапевтических доз возникают только первые три эффекта, именно они обуславливают клиническую ценность сердечных гликозидов. Последние два эффекта проявляются при передозировке (эффект кумуляции).

Кроме кардиотонического действия сердечные гликозиды проявляют цитостатическое действие, успокаивают центральную нервную систему.

Химический анализ ЛРС, содержащего кардиотонические гликозиды

Задание 1. Выделите кардиотонические гликозиды из предложенного образца лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика. 5,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 80 %-ного спирта и настаивают 24 ч. Спирт отгоняют под вакуумом, водный остаток переносят в делительную воронку и экстрагируют липофильные вещества четыреххлористым углеродом 6 раз по 10 мл. Остаток в делительной воронке обрабатывают хлороформом 4 раза по 10 мл. Хлороформные фракции объединяют, фильтруют через 2 г безводного натрия сульфата и используют для проведения качественных реакций.

Задание 2. Проведите качественные реакции обнаружения кардиогликозидов в образце сырья, полученном для анализа. Для проведения качественных реакций используют сухой остаток, полученный после упаривания 5 мл хлороформного извлечения.

ВВ! Все опыты проводят в вытяжном шкафу.

Реакции на стероидную часть кардиогликозидов. Опыт 1. Реакция Либермана—Бурхарда. Сухой остаток растворяют в 1 мл уксусного ангидрида, переносят в сухую пробирку и осторожно по стенке добавляют 2—3 капли кислоты серной концентрированной. Через некоторое время на границе двух слоев появляется розовая окраска, переходящая в зеленую и синюю.

Опыт 2. Реакция Розенгейма. К 1 мл хлороформного экстракта добавляют 1 мл кислоты трихлоруксусной в метаноле (или этаноле). Появляются сменяющие друг друга окраски от розовой до лиловой и интенсивно-синей.

Реакции на γ -лактонное кольцо. Опыт 3. Реакция Кедде. Сухой остаток растворяют в 2 мл 3 %-ного раствора кислоты 3,5-динитробензойной и добавляют 1 мл раствора натрия гидроксида (1 моль/л). В течение 5 мин образуется красно-фиолетовая окраска.

Опыт 4. Реакция Раймонда. Сухой остаток растворяют в 1 мл 3 %-ного раствора *m*-динитробензола в бензоле и добавляют 2—3 капли спиртового раствора калия гидроксида. Наблюдают образование фиолетовой окраски.

Опыт 5. Реакция Легаля. Сухой остаток растворяют в 1 мл 5 %-ного раствора натрия нитропруссиды, переносят в пробирку и по стенкам добавляют 2—3 капли 10 %-ного раствора натрия гидроксида. На границе слоев появляется красное окрашивание в виде кольца.

Реакции на углеводную часть молекулы. Опыт 6. Реакция Келлера—Килиани на дезоксисахара. Сухой остаток растворяют в 1 мл кислоты уксусной со следами железа сульфата (III), осторожно по стенкам пробирки приливают 1 мл кислоты серной концентрированной. Содержимое пробирки не взбалтывают! Реакция протекает во времени: верхний слой окрашивается в васильково-синий цвет.

Опыт 7. Реакция с ксантгидролом. Сухой остаток растворяют в 3 мл раствора ксантгидрола и нагревают на водяной бане 3 мин. Образуется красное окрашивание.

Примечание. К 0,1 мл 10 %-ного раствора ксантгидрола в метаноле прибавляют 100 мл уксусного ангидрида и 1 мл кислоты хлористоводородной. Раствор можно использовать через 24 ч.

Задание 3. Приготовьте очищенное извлечение из листьев наперстянки пурпуровой или шерстистой и идентифицируйте кардиотонические гликозиды ТСХ по методике *PhEur*. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величину R_f кардиогликозидов в экстракте и достоверных образцов. Сравните полученные вами результаты с типовой хроматограммой, цв. вкл. XXI, рис. 1.

Методика. К 1,0 г измельченного сырья (сито 180) прибавляют смесь 20 мл 50 %-ного этанола и 10 мл 10 %-ного раствора свинца ацетата, кипятят 2 мин, охлаждают и центрифугируют. Надосадочную жидкость помещают в делительную воронку и взбалтывают с 20 мл хлороформа. Если образуется стойкая эмульсия, раствор центрифугируют. Хлороформный слой отделяют и пропускают через безводный натрия сульфат. 10 мл фильтрата упаривают досуха на водяной бане. Сухой остаток растворяют в 1 мл смеси равных объемов хлороформа и метанола.

20 мкл полученного раствора наносят на пластинку в виде полосы длиной 2 см и шириной 0,3 см. Хроматографируют в системе растворителей этилацетат—метанол—вода (75:10:7,5), в качестве реактива для обработки хроматограммы используют смесь 2 мл 1 %-ного раствора хлорамина и 8 мл 25 %-ного спиртового раствора кислоты трихлоруксусной. Обработанную хроматограмму нагревают при 100—105 °С в течение 5—10 мин. Просматривают в УФ-свете при длине волны 365 нм. Могут наблюдаться зоны со светло-голубой флюоресценцией (пурпуреагликозид В, гитоксин), голубой или голубовато-зеленой (ланатозиды А, В, С) и коричневатой-желтой (пурпуреагликозид А, дигитоксин).

Задание 4. Определите количество сердечных гликозидов в листьях наперстянки. Рассчитайте результат и сделайте заключение о соответствии исследуемого сырья требованиям *PhEur* — «не менее 0,08 % суммы кардиогликозидов в пересчете на дигитоксин».

Методика. 0,25 г (точная навеска) измельченного сырья (сито 180) помещают в колбу вместимостью 150 мл, прибавляют 50 мл воды и встряхивают на вибрационном приборе в течение 1 ч. Прибавляют 5 мл 15 %-ного раствора свинца ацетата и продолжают встряхивать еще 5 мин, после чего прибавляют 7,5 мл 4 %-ного раствора натрия гидрофосфата. Фильтруют через бумажный складчатый фильтр. 50 мл фильтрата нагревают с 5 мл кислоты хлористоводородной (150 г/л HCl) с обратным холодильником на водяной бане в течение 1 ч. Гидролизат переносят в делительную воронку, колбу ополаскивают водой дважды по 5 мл, присоединяют к гидролизату и обрабатывают хлороформом три раза по 25 мл. Хлороформные извлечения объединяют, пропускают через безводный натрия сульфат и доводят объем раствора хлороформом в мерной колбе вместимостью 100 мл до метки. 40 мл полученного хлороформного раствора выпаривают досуха. Сухой остаток растворяют в 7 мл 50 %-ного спирта, прибавляют 2 мл 2 %-ного спиртового раствора кислоты динитробензойной и 1 мл раствора натрия гидроксида 1 моль/л.

Стандартный раствор сердечного гликозида готовят следующим образом: растворяют 50 мг дигитоксина в спирте и доводят объем раствора в мерной колбе вместимостью 50 мл спиртом до метки (раствор А). 5 мл раствора А

помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора спиртом до метки (раствор Б). К 5 мл раствора Б прибавляют 25 мл воды и 3 мл кислоты хлористоводородной (150 г/л HCl), нагревают раствор с обратным холодильником на водяной бане в течение 1 ч. Далее готовят, как описано выше.

Измеряют оптическую плотность двух растворов при длине волны 540 нм несколько раз в течение 12 мин до тех пор, пока оптическая плотность не достигнет максимума. В качестве раствора сравнения используют смесь, состоящую из 7 мл 50 %-ного спирта, 2 мл раствора кислоты динитробензойной и 1 мл раствора натрия гидроксида 1 моль/л.

Содержание сердечных гликозидов X , %, в пересчете на дигитоксин рассчитывают по формуле

$$X = \frac{D_H \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m_H \cdot (100 - W)},$$

где D_0 — оптическая плотность стандартного раствора дигитоксина;

D_H — оптическая плотность исследуемого раствора;

m_0 — масса навески дигитоксина, г;

m_H — масса навески сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «сердечные гликозиды».
2. Охарактеризуйте химическое строение сердечных гликозидов.
3. На каком основании сердечные гликозиды причисляют к стероидам? Чем они отличаются от прочих производных стерана?
4. Перечислите классы и группы сердечных гликозидов.
5. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы наперстянки. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
6. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы строфанта. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
7. Охарактеризуйте зависимость между химической структурой кардиогликозидов и их биологическим действием.
8. Охарактеризуйте физико-химические свойства кардиотонических гликозидов.
9. Напишите формулы карденолида, буфадиенолида, пурпуреагликозида А, ланатозида А, дигитоксигенина, строфантозида, строфантидина, дигитоксозы.
10. Охарактеризуйте методы выделения кардиогликозидов из ЛРС.
11. Перечислите реакции идентификации сердечных гликозидов, назовите специфические.
12. Охарактеризуйте дезоксисахара и назовите реакцию их идентификации.
13. Перечислите реакции на стероидное ядро молекулы сердечных гликозидов.
14. Перечислите реакции на лактонное кольцо в молекуле сердечных гликозидов.
15. Охарактеризуйте методику хроматографического обнаружения кардиогликозидов в ЛРС.
16. Какие хромогенные реактивы используют для обнаружения сердечных гликозидов на ТСХ?
17. Охарактеризуйте метод биологической стандартизации сырья и препаратов, содержащих сердечные гликозиды. Что такое валор?
18. Перечислите основные этапы количественного определения сердечных гликозидов в листьях наперстянки.



Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего сердечные гликозиды

Объекты для лабораторного изучения: листья наперстянки пурпуровой, листья наперстянки шерстистой, листья олеандра, листья, цветы и трава ландыша, семена строфанта, трава горицвета весеннего, трава желтушника левкойного.

Объекты для самостоятельного изучения: корневища и корни кендыря коноплевого, кора обвойника греческого, корневища и корни морозника.

ЛИСТЬЯ НАПЕРСТЯНКИ — *Folia Digitalis*

<p>Рус. <i>Наперстянка пурпуровая</i> <i>Наперстянка крупноцветковая</i></p> <p>Лат. <i>Digitalis purpurea</i> <i>Digitalis grandiflora</i>, <i>Digitalis ambigua</i></p> <p>Укр. <i>Наперстянка пурпурова</i> <i>Наперстянка великоквіткова</i></p> <p>Англ. <i>Purple foxglove</i>, <i>Cowlflap</i></p> <p>Фр. <i>La digitale pourpre</i>, <i>Digitale purpuree</i> <i>La digitale a grandes fleures</i></p>	<p>Розеточные и стеблевые листья двулетнего культивируемого травянистого растения наперстянки пурпуровой — <i>Digitalis purpurea</i> L. и многолетнего дикорастущего травянистого растения наперстянки крупноцветковой — <i>Digitalis grandiflora</i> Mill. (syn. <i>Digitalis ambigua</i> Murr.), сем. норичниковых — <i>Scrophulariaceae</i>.</p> <p>NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 14.3 и цв. вкл XI рис. 2 наперстянку пурпуровую и наперстянку крупноцветковую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цельных листьев наперстянки пурпуровой и листьев наперстянки крупноцветковой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что сырье не может содержать смесь листьев разных видов наперстянки.

Вид наперстянки легко установить по форме листовой пластинки и жилкованию. Зарисуйте внешний вид листьев наперстянки пурпуровой и наперстянки крупноцветковой.

Внешние признаки листьев наперстянки пурпуровой по ст. 14 ГФ XI. Листья продолговато-яйцевидной или яйцевидно-ланцетной формы, край неравномерно-городчатый. Прикорневые

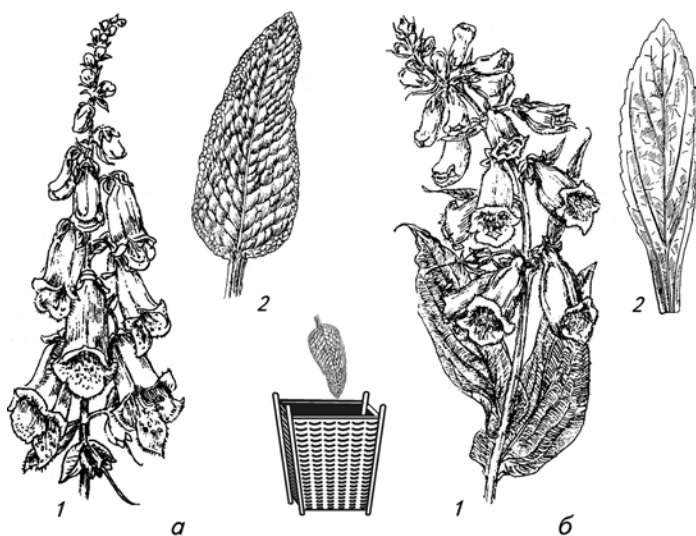


Рис. 14.3. Наперстянка (пурпуровая — а и крупноцветковая — б): 1 — соцветие; 2 — лист

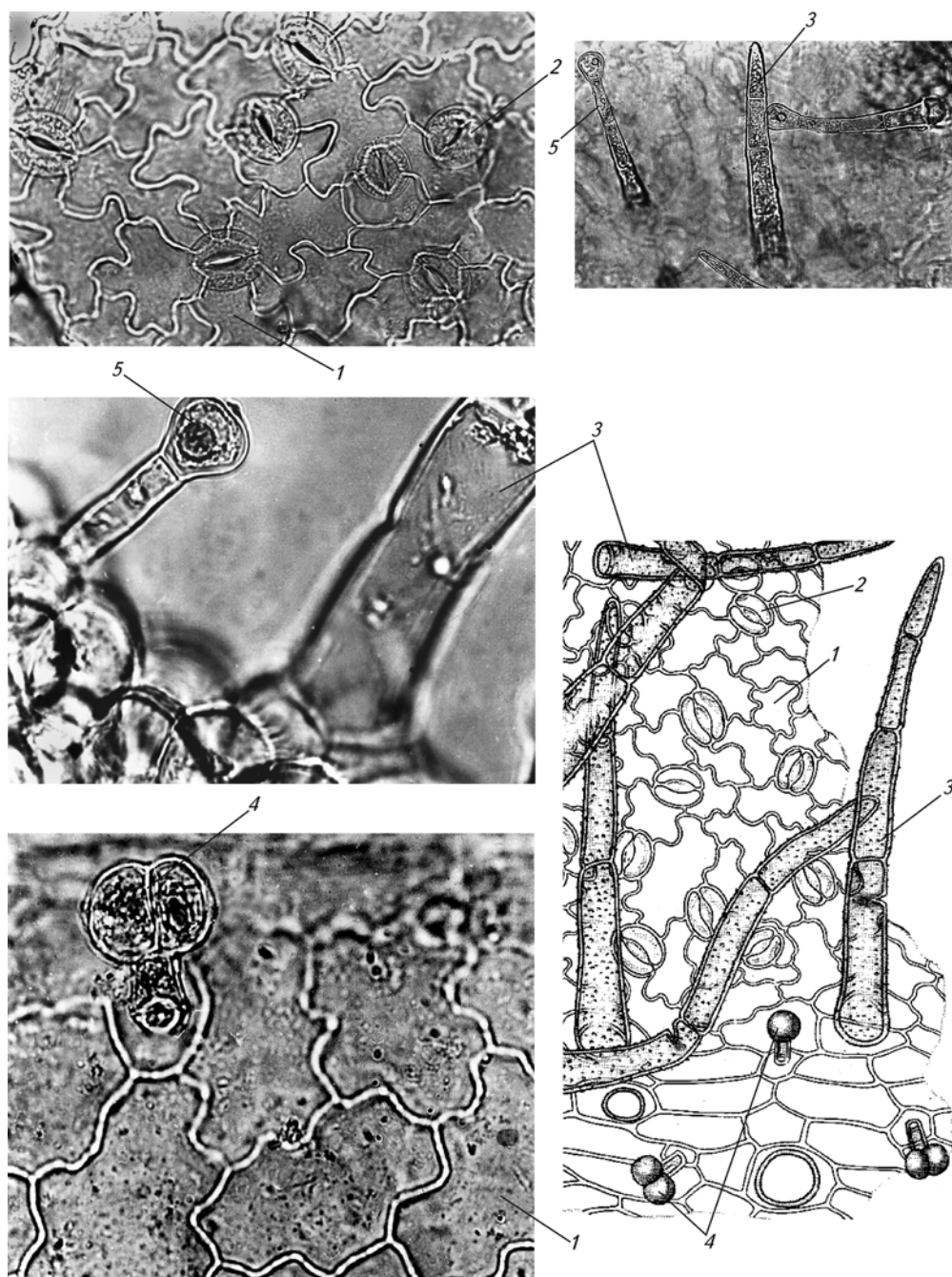


Рис. 14.4. Микроскопия листа наперстянки пурпуровой:

1 — клетки эпидермы с угловато-извилистыми стенками; 2 — устьица преобладают на нижней стороне листа, окружены 3—7 эпидермальными клетками (аномоцитный тип); 3 — простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2—8-клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся; 4 — железистые волоски с двухклеточной головкой и короткой одноклеточной ножкой; 5 — железистые волоски с одноклеточной шаровидной или овальной головкой и длинной многоклеточной ножкой (встречаются реже)

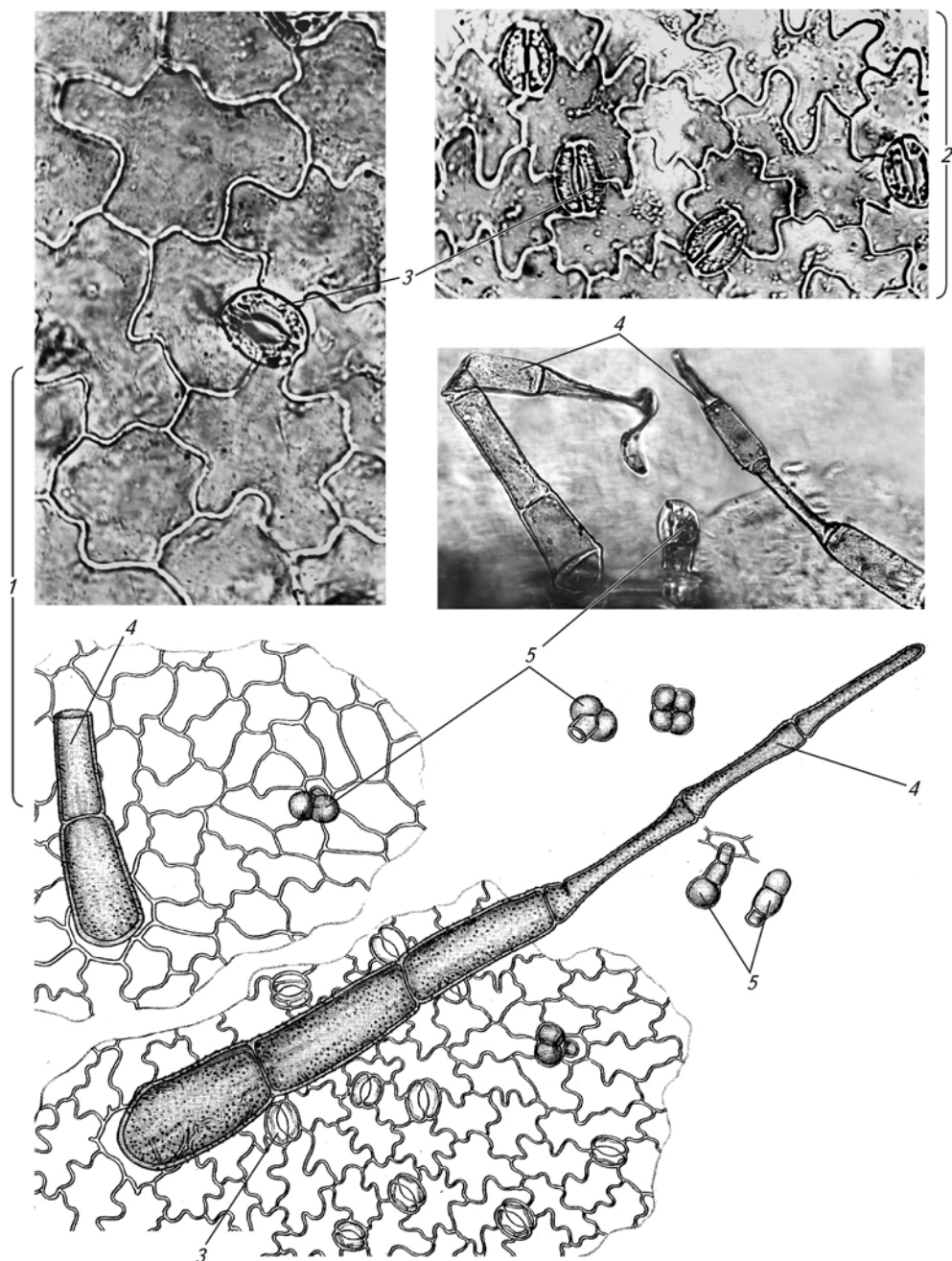


Рис. 14.5. Микроскопия листа наперстянки крупноцветковой:

1 — верхняя эпидерма клетки: с почти прямыми или слабоизвилистыми стенками, изредка с четковидными утолщениями; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица окружены 3—6 клетками эпидермы (аномоцитный тип), на нижней стороне многочисленные, на верхней — малочисленные; 4 — простые волоски крупные, 2—8-клеточные, с тонкими спадающимися оболочками и нежнобородчатой кутикулой; 5 — железистые волоски с 1—2 клеточной головкой и короткой 1—2-клеточной ножкой

листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — короткочерешковые или без черешков. Листья ломкие, морщинистые, с нижней стороны сильноопушенные, с характерной густой сеткой сильно выступающих мелких разветвлений жилок. Длина листьев 10—30 см и более, ширина до 11 см. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу — серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Внешние признаки листьев наперстянки крупноцветковой по ст. 14 ГФ XI. Листья ланцетные или удлинненно-ланцетные, с тупозаостренной верхушкой, с неравномерно-остропильчатым краем с редкими зубцами; прикорневые и нижние стеблевые листья к основанию постепенно суживаются в короткий крылатый черешок или без черешка. Жилкование углонервное. Длина листа до 30 см, ширина до 6 см. Цвет зеленый с обеих сторон. Запах слабый. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа наперстянки с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.4 и 14.5).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев наперстянки. Обратите внимание, что количество кардиогликозидов определяют биологическим методом. Испытания проводят в сравнении со стандартным экстрактом наперстянки.

NB! Активность листьев наперстянки контролируется ежегодно.

Числовые показатели. Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50—66 ЛЕД или 10,3—12,6 КЕД; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 18 %; потемневших или пожелтевших листьев — не более 1 %; других частей растения (стеблей, цветков и плодов) — не более 1 %; измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 2 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Содержание сердечных гликозидов в пересчете на дигитоксин — не менее 0,3 %; не допускается содержание листьев *Digitalis lanata*; влажность — не более 6 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %.

Задание 5. Известно, что листья наперстянки применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты наперстянки.

ЛИСТЬЯ НАПЕРСТЯНКИ ШЕРСТИСТОЙ — *Folia Digitalis lanatae*

<p>Рус. <i>Наперстянка шерстистая</i> Лат. <i>Digitalis lanata</i> Укр. <i>Наперстянка шерстиста</i> Англ. <i>Grecian foxglove</i> Фр. <i>Digitale laineuse</i></p>	<p>Собранные на первом году жизни в фазу развитой розетки и высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения наперстянки шерстистой — <i>Digitalis lanata</i> Ehrh., сем. норичниковых — <i>Scrophulariaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 14.6 и цв. вкл. XXI, рис. 3 наперстянку шерстистую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цельных листьев наперстянки шерстистой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на край листа и жилкование. Сравните с листьями наперстянки крупноцветковой.



Рис. 14.6. Наперстянка шерстистая:
1 — внешний вид; 2 — лист

Вид наперстянки легко установить по форме листовой пластинки и жилкованию (рис. 14.6). Зарисуйте внешний вид листьев наперстянки пурпуровой, наперстянки крупноцветковой и наперстянки шерстистой.

Внешние признаки по ФС 42-614—89. Листья плотные, слегка кожистые, продолговато-ланцетные, туповатые или заостренные, обычно цельнокрайние, реже по краю слегка волнистые или с несколькими мелкими зубчиками, с ясно заметной главной и 3—4 боковыми жилками, длиной 6—12 (20) см, шириной 1,5—3,5 см. Поверхность листьев голая, с верхней стороны блестящая, зеленого цвета, с нижней — светло-зеленая, жилки желтовато-бурые, у основания листа часто красновато-лиловые. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа наперстянки шерстистой с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.7).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев наперстянки шерстистой. Обратите внимание, что валор листьев наперстянки шерстистой выше, чем у листьев наперстянки пурпуровой.

Числовые показатели. В сырье, предназначенном для получения целанида и абицина, содержание суммы ланатозидов А, В и С должно быть не менее 0,1 %. В сырье, предназначенном для получения лантозида, определяется биологическая активность: 1 г листьев должен содержать не менее 100 ЛЕД. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; потемневших или пожелтевших листьев — не более 1 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, — не более 2 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5 %, минеральной — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что листья наперстянки шерстистой применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты наперстянки шерстистой.

СЕМЕНА СТРОФАНТА — *Semina Strophanthi*

<p>Рус. <i>Строфант, виды</i> Лат. <i>Strophanthus spp.</i> Укр. <i>Строфант</i> Англ. <i>Species of strophanthus</i> Фр. <i>Especes de strophante, Les strophanthus officinaux</i></p>	<p>Зрелые, освобожденные от ости с летучкой семена тропической лианы строфанта Комбе — <i>Strophanthus Kombe</i> Oliv., сем. кутровых — <i>Aprocynaceae</i> NB! Сырье хранят по списку А.</p>
---	---

Задание 1. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства видов строфанта на русском и латинском языках.

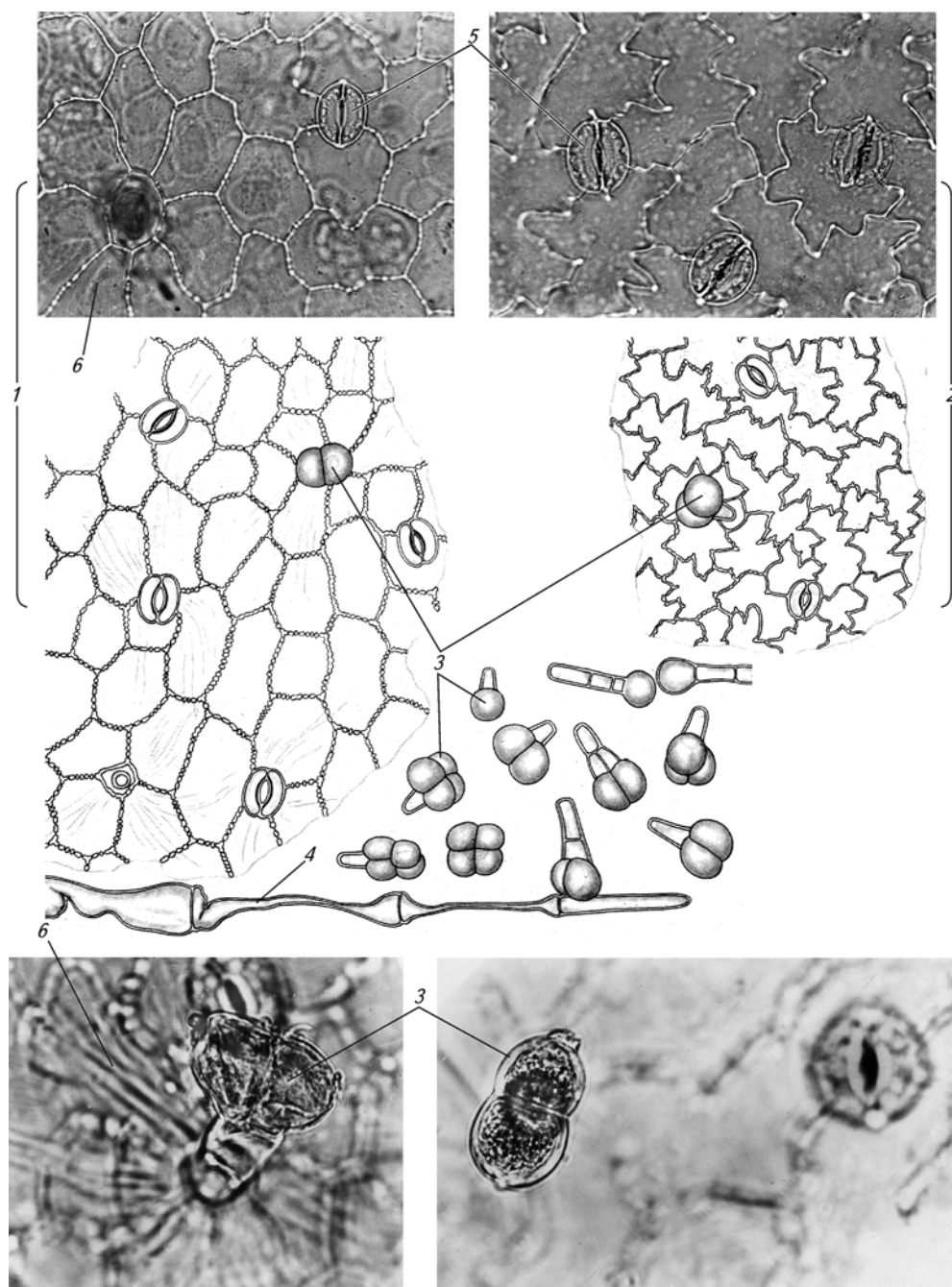


Рис. 14.7. Микроскопия листа наперстянки шерстистой:

1 — верхняя эпидерма: клетки с тонкими, местами четковидными утолщенными оболочками; 2 — нижняя эпидерма: клетки с угловато-извилистыми, тонкими, утолщенными по углам оболочками; 3 — железистые волоски с 1—2 или 4-клеточной головкой и 1 или 2—3-клеточной ножкой; 4 — простой многоклеточный волосок со спавшимися клетками; 5 — аномальный устьичный аппарат; 6 — розетка клеток со складчатой кутикулой у основания волоска

Задание 2. Проведите анализ семян строфанта в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.



Рис. 14.8. Строфант жестковолосистый:
а — верхушка лианы; б — плод; в — семя с летучкой

Внешние признаки по ст. 605 ГФ Х. Семена продолговатые, сплюснутые, с закругленным нижним концом и заостренным верхним, переходящим в ость летучки, обычно обломанной у основания. Длина семян — 12—18 мм, ширина — 3—6 мм, толщина — 2—3 мм. Они покрыты шелковистыми волосками, прижатыми в направлении от основания к заостренному концу. Цвет серебристо-серый или зеленовато-серый; после стирания во-

лосков семена приобретают цвет от желтовато-бурого до светло-коричневого. На плоской стороне семени заметен семяшов. Запах слабый, усиливается при растирании семени.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность семян строфанта. Обратите внимание, что валор семян строфанта превосходит в 20 раз валор листьев наперстянки шерстистой. С этим связаны условия хранения семян по списку А.

Числовые показатели. 1 г семян должен содержать не менее 2000 ЛЕД или 240 КЕД; золы общей — не более 5 %.

Задание 4. Известно, что семена строфанта применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты строфанта.

ЛИСТЬЯ ЛАНДЫША — *Folia Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i> Лат. <i>Convallaria majalis</i> Укр. <i>Конвалія звичайна</i> Англ. <i>Lily of the valley, May lily</i> Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные до и в начале цветения и высушенные листья многолетних травянистых растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasia</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых (ранее лилейных) — <i>Convallariaceae</i> (<i>Liliaceae</i>) NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 14.9, цв. вкл. XX, рис. 3 и описанию, приведенному в табл. 14.1, ландыш майский и сходные виды растений. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

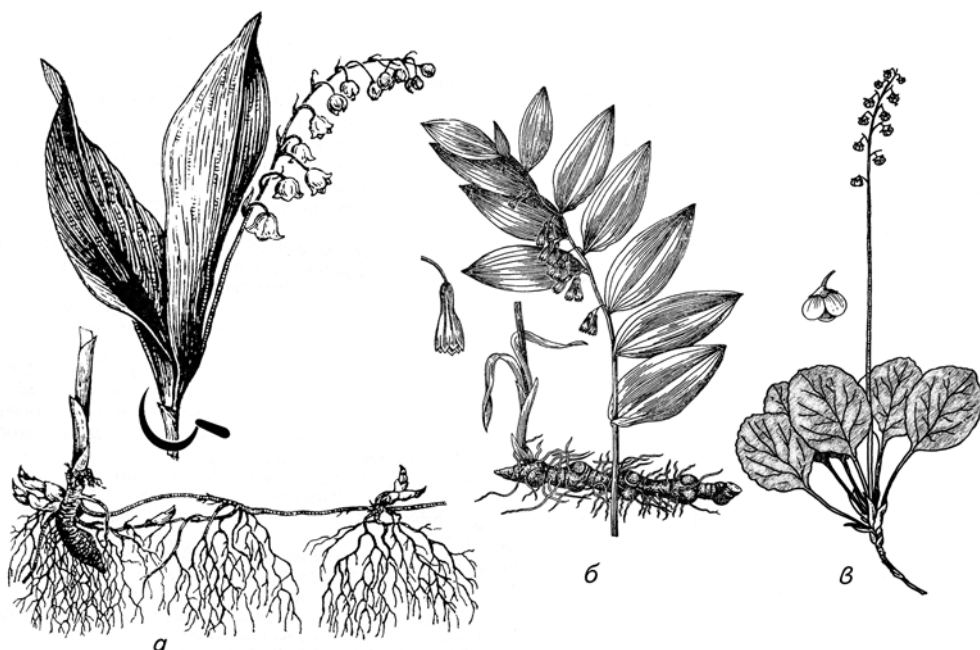


Рис. 14.9. Ландыш майский (а) и сходные виды:

б — купена лекарственная; в — грушанка круглолистная

Задание 2. Проведите анализ цельных листьев ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что кроме листьев заготавливают отдельно цветки и траву ландыша.

Напишите русское и латинское название возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 49 ГФ XI. Листья цельные, реже изломанные, эллиптической или ланцетной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные влагалища; отдельные или соединенные по 2—3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Листовая пластинка тонкая, ломкая, с голой, слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа ландыша с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.10).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев ландыша.

Числовые показатели. Биологическая активность 1 г листьев должна быть не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; влажность — не более 14 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 3 %; пожелтевших и побуревших листьев — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что листья ландыша применяются как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ландыша майского.

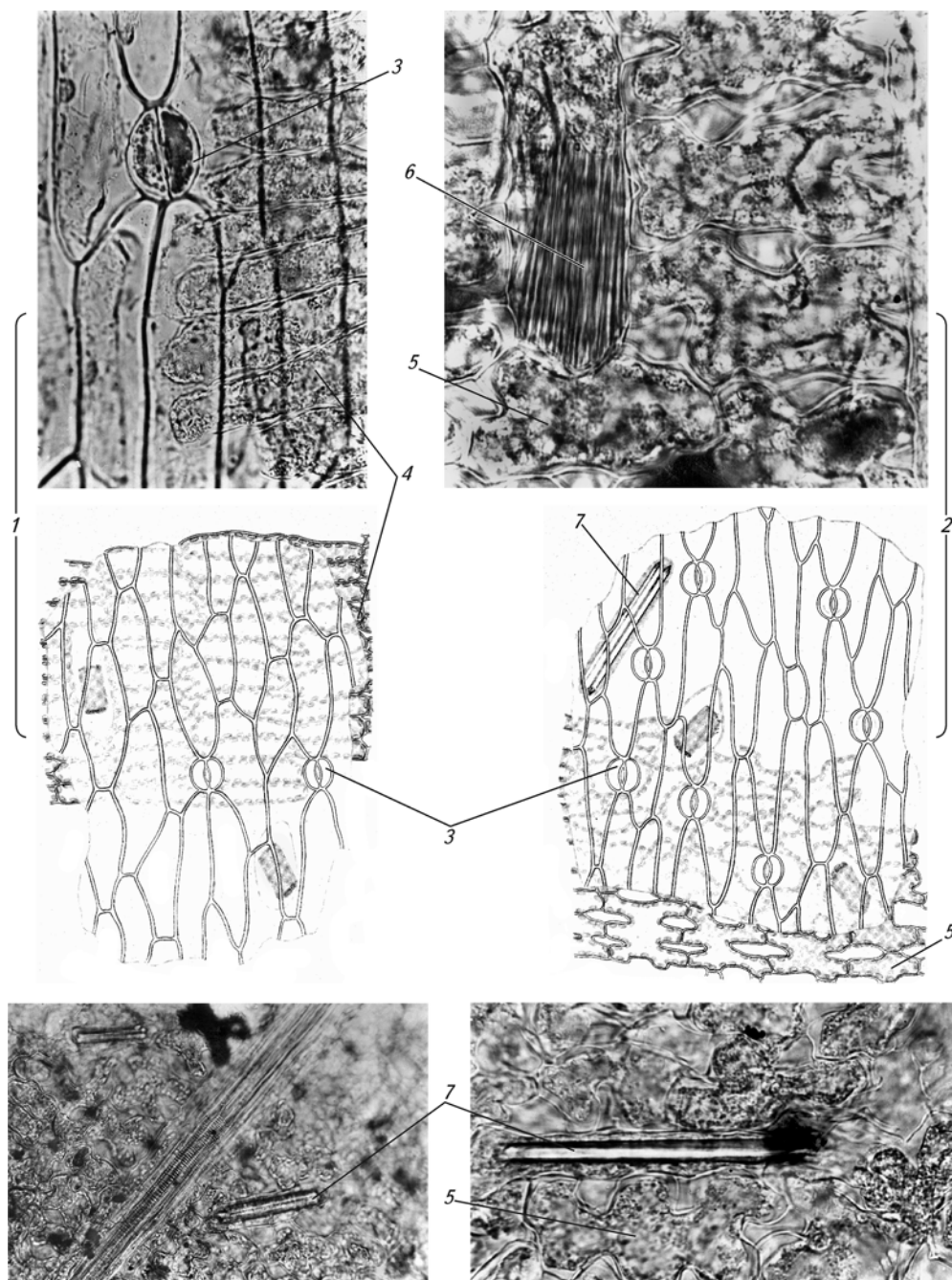


Рис. 14.10. Микроскопия листа ландыша:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица погруженные, округлые, ориентированные по длине листа, с 4 побочными клетками (тетрацитный тип); 4 — клетки мезофилла, вытянутые по ширине листа («лежачая» палисадная ткань); 5 — губчатая ткань из разветвленных клеток, вытянутых по ширине листа; 6 — пучки тонких рафид; 7 — стилоиды — крупные палочковидные кристаллы кальция оксалата

Таблица 14.1

Отличительные признаки ландыша майского и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Цветки
Ландыш майский — <i>Convallaria majalis</i>	Цветочные, безлистные, голые, с чешуйчатыми прилистниками, короче или равны листьям	Прикорневые, длинночерешковые, широколанцетные или эллиптические, заостренные, цельнокрайние, влагалищные, голые, ярко-зеленые, снизу глянцевые	По 3—12 (20) в одно-сторонней рыхлой кисти, белые, пахучие; околоцветник шаровидно-колокольчатый, с 6 короткими, отогнутыми зубчиками
Купена многоцветковая — <i>Polygonatum multiflorum</i>	Голые, поникшие с листьями в два ряда, округлые, 30—60 см высотой	Короткочерешковые или сидячие, продолговатые или эллиптические цельнокрайние, сверху голые, снизу сизовато-зеленые от воскового налета	По 1—4 (5) в пазухах листьев, на поникающих цветоножках; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые
Купена широколистная — <i>Polygonatum latifolium</i>	С листьями в два ряда, многогранные, вверху опушенные, 30—50 см высотой	Короткочерешковые, яйцевидно-эллиптические, снизу густо коротко-опушенные	По 1—4 в пазухах листьев или одиночные; околоцветник зеленовато-белый
Купена лекарственная (купена душистая) — <i>Polygonatum officinale</i>	С листьями в два ряда, в нижней части трехгранные, голые, 20—50 см высотой	Полустеблеобъемлющие, продолговато-эллиптические, голые, снизу серовато-зеленые, сверху зеленые	По 1—2 в пазухах листьев; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые
Грушанка круглолистная — <i>Pyrola rotundifolia</i>	Тупогранные, с 1—2 влагалищными листьями, 10—40 см высотой	Прикорневые — в розетке, округлые, неясно го-родчатые, кожистые, вечнозеленые, длинночерешковые	В многоцветковой верхушечной кисти, ширококолокольчатые, белые или бледно-розовые

ЦВЕТКИ ЛАНДЫША — *Flores Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i></p> <p>Лат. <i>Convallaria majalis</i></p> <p>Укр. <i>Конвалія звичайна</i></p> <p>Англ. <i>Lily-of-the-valley, May lily</i></p> <p>Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные во время цветения и высушенные соцветия многолетних дикорастущих растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasia</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых — <i>Convallariaceae</i></p> <p>NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

Задание 1. Проведите анализ цветков ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 49 ГФ XI. Цветки (соцветия) представляют собой светло-зеленые цветоносные стебли, заканчивающиеся односторонней рыхлой кистью с 5—10 (20) поникающими желтовато-белыми цветками (иногда с буроватым оттенком). Цветки на изогнутых цветоножках, окруженные у основания пленчатыми прицветниками. Околоцветник простой, венчико-

видный, колокольчатый с 6 зубцами. Тычинок 6, на коротких нитях; завязь верхняя, столбик с расширенным рыльцем. Запах слабый.

Задание 2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков ландыша.

Числовые показатели. Содержание сердечных гликозидов в 1 г цветков — не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность — не более 12 %; соцветий с побуревшими цветками — не более 5 %; цветочных стрелок длиной более 3 см ниже последнего цветка — не более 4 %; цельных или изломанных цветочных стрелок без цветков — не более 1 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5; минеральной — не более 0,3 %.

ТРАВА ЛАНДЫША — *Herba Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i> Лат. <i>Convallaria majalis</i> Укр. <i>Конвалія звичайна</i> Англ. <i>Lily of the valley, May lily</i> Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные в период цветения и высушенные надземные части многолетних дикорастущих растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasica</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых — <i>Convallariaceae</i>. NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--

Задание 1. Проведите анализ травы ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 49 ГФ XI. Трава ландыша представляет собой смесь листьев и цветочных стрелок с цветками и имеет их диагностические признаки.

Задание 2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы ландыша.

Числовые показатели. Те же, что и для листьев, за исключением валора — 1 г должен содержать не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; в траве должно содержаться не менее 5 % соцветий.

ЛИСТЬЯ ОЛЕАНДРА — *Folia Oleandri*

<p>Рус. <i>Олеандр обыкновенный</i> Лат. <i>Nerium oleander</i> Укр. <i>Олеандр звичайний</i> Англ. <i>Oleander</i> Фр. <i>Laurier-rose commun</i></p>	<p>Собранные осенью или ранней весной и высушенные листья дикорастущего и культивируемого вечнозеленого кустарника или небольшого дерева олеандра обыкновенного — <i>Nerium oleander</i> L., сем. кутровых — <i>Aposynaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 14.11 и цв. вкл. XX, рис. 2 олеандр обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев олеандра в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-24—72. Листья толстые, кожистые, продолговато-ланцетные, заостренные, цельнокрайние, короткочерешковые, голые, с резко выступающей снизу главной жилкой, длиной 10—20 см, шириной 1,5—3,5 см. От главной жилки отходят почти под прямым углом многочисленные боковые жилки. Край листа слегка завернут вниз. Цвет листьев: сверху — зеленый, снизу — серовато-зеленый. Запах отсутствует. Вкус не определяют.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев олеандра.

Числовые показатели. 1,0 г листьев олеандра должен содержать не менее 80 ЛЕД; содержание олеандрина — не менее 0,20 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; листьев, утративших естественную окраску, — не более 5 %; других частей растения (плодов, стеблей) — не более 1 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что листья олеандра применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты олеандра.



Рис. 14.11. Олеандр обыкновенный

ТРАВА ГОРИЦВЕТА ВЕСЕННЕГО — *Herba Adonis vernalis*

<p>Рус. <i>Адонис весенний, горицвет весенний</i> Лат. <i>Adonis vernalis</i> Укр. <i>Горицвіт весняний, жовтоцвіт весняний</i> Англ. <i>Spring adonis</i> Фр. <i>Adonis, Adonide vernale</i></p>	<p>Собранная в период цветения до начала осыпания плодов и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения горицвета весеннего (адониса весеннего) — <i>Adonis vernalis</i> L., сем. лютиковых — <i>Ranunculaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 14.12 и цв. вкл. XX, рис. 4 горицвет весенний и другие виды горицвета. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

NB! Горицвет весенний находится под охраной. Заготовка допускается по согласованию с экологическими службами.

По фармакологическим показателям могут рассматриваться как заменители горицвета весеннего: *Adonis aestivalis*, *Adonis amurensis*, *Adonis flammea*, *Adonis sibirica*, *Adonis wolgensis*.

Задание 2. Проведите анализ травы горицвета весеннего в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что стебли должны быть срезаны выше бурых чешуевидных листьев, доли сложного листа узколинейные, лис-

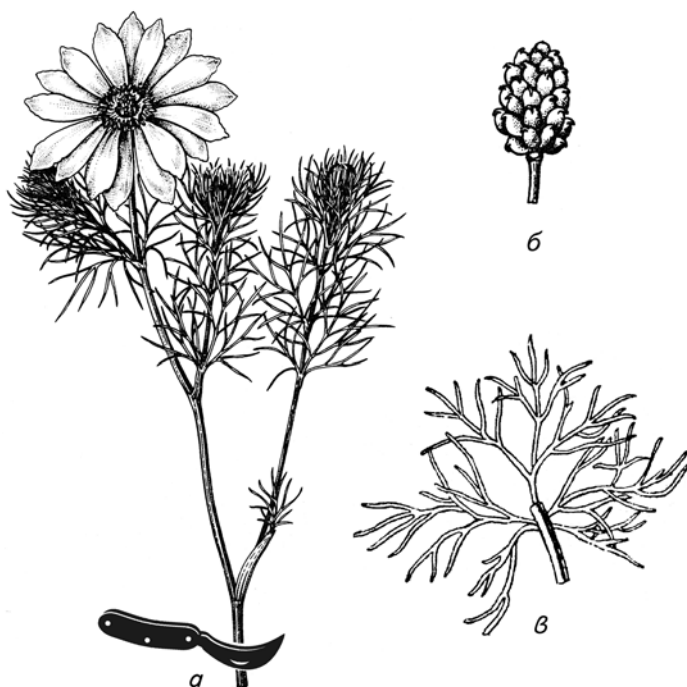


Рис. 14.12. Горицвет весенний:
а — внешний вид; б — плод; в — лист

тля не имеют опушения, а диаметр цветков 3,5 см и более (основные отличия от сходных видов).

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки
по ст. 321 ГФ XI. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Стебли, срезанные выше бурых низовых чешуевидных листьев, длиной 10—35 см, толщиной до 0,4 см, простые или

маловетвистые. Листья очередные, сидячие, полустеблеобъемлющие, в общем очертании округлые или широкоовальные, пальчаторассеченные на 5 долей, из которых 2 нижних — перисторассеченные, три верхних — дважды перисторассеченные; доли листьев линейные, у верхушки шиловидно заостренные, цельнокрайние, длиной 0,5 — 2 см, шириной 0,5—1 мм. Листья по отцветании жестковатые. Цветки одиночные на верхушке стеблей, правильные, около 3,5 см в поперечнике, свободнолепестные, с 5—8 чашелистиками, с 15—20 лепестками, с многочисленными тычинками и пестиками. Чашелистики яйцевидные, вверху притупленные, с редкими зубцами, опушенные, длиной 12—20 мм, шириной около 12 мм, легко опадающие. Лепестки продолговато-эллиптические, на верхушке суженные, зазубренные. Плод сборный, овальный, состоит из многочисленных сухих орешков, сидящих на цилиндрическом буроватом цветоложе. Орешки длиной 3,5—5,5 мм, шириной около 3 мм, овальные, с коротким крючкообразно загнутым столбиком, морщинисто-ячеистые, опушенные. Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — золотисто-желтый, плодов — серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы горицвета весеннего. Обратите внимание, что валор травы горицвета весеннего и листьев наперстянки совпадает.

Числовые показатели. Биологическая активность 1 г травы должна быть 50—66 ЛЕД или 6,3—8 КЕД; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; побуревших частей растения — не более 3 %; растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, — не более 2 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что траву горичвета весеннего применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты горичвета весеннего.

ТРАВА ЖЕЛТУШНИКА ЛЕВКОЙНОГО —
Herba Erysimi cheiranthoides

Рус. <i>Желтушник левкойный</i> Лат. <i>Erysimum cheiranthoides</i> Укр. <i>Жовтушник лакфіолевидний</i> Англ. <i>Treacle mustard, Tarrify</i> Фр. <i>Espece d'erysimon</i>	Собранная в период полного цветения, высушенная и обмолоченная трава двулетнего культивируемого растения желтушника левкойного (желтушника лакфиолевидного) — <i>Erysimum cheiranthoides</i> L., сем. крестоцветных — <i>Brassicaceae</i> (<i>Cruciferae</i>) NB! Сырье хранят по списку Б.
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 14.12 желтушник левкойный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что в России официальным видом является желтушник седеющий (син. желтушник раскидистый) — *Erysimum canescens* (*Erysimum diffusum*).

Задание 2. Проведите анализ травы желтушника левкойного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ВФС 42У-37-325—96. Смесь цельных или дробленых листьев, тонких стеблей, соцветий, незрелых плодов. Листья продолговато-ланцетные или ланцетные, к обоим концам суженные, цельнокрайние, длиной 3—5 см, шириной 0,5—1,0 см. Соцветие — кисть с мелкими ярко-желтыми цветками в верхней части и незрелыми плодами в нижней части. Чашелистников 4, до 3 мм длиной, лепестки венчика раздельные, до 5 мм длиной, тычинок 6. Цветоножка в 2—3 раза длиннее чашелистиков. Незрелый плод — стручок. Растение слабо опушено мелкими прижатыми волосками. Соцветия и незрелые плоды имеют более густое опушение, чем стебли и листья. Запах слабый, травянистый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа желтушника с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.13).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы желтушника левкойного.



Рис. 14.13. Желтушник левкойный

Числовые показатели. Содержание эрихроза — не менее 0,03 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 6 %; почерневших и побуревших частей растения — не более 3 %; стеблей диаметром свыше 3 мм — не более 5 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 2 %.

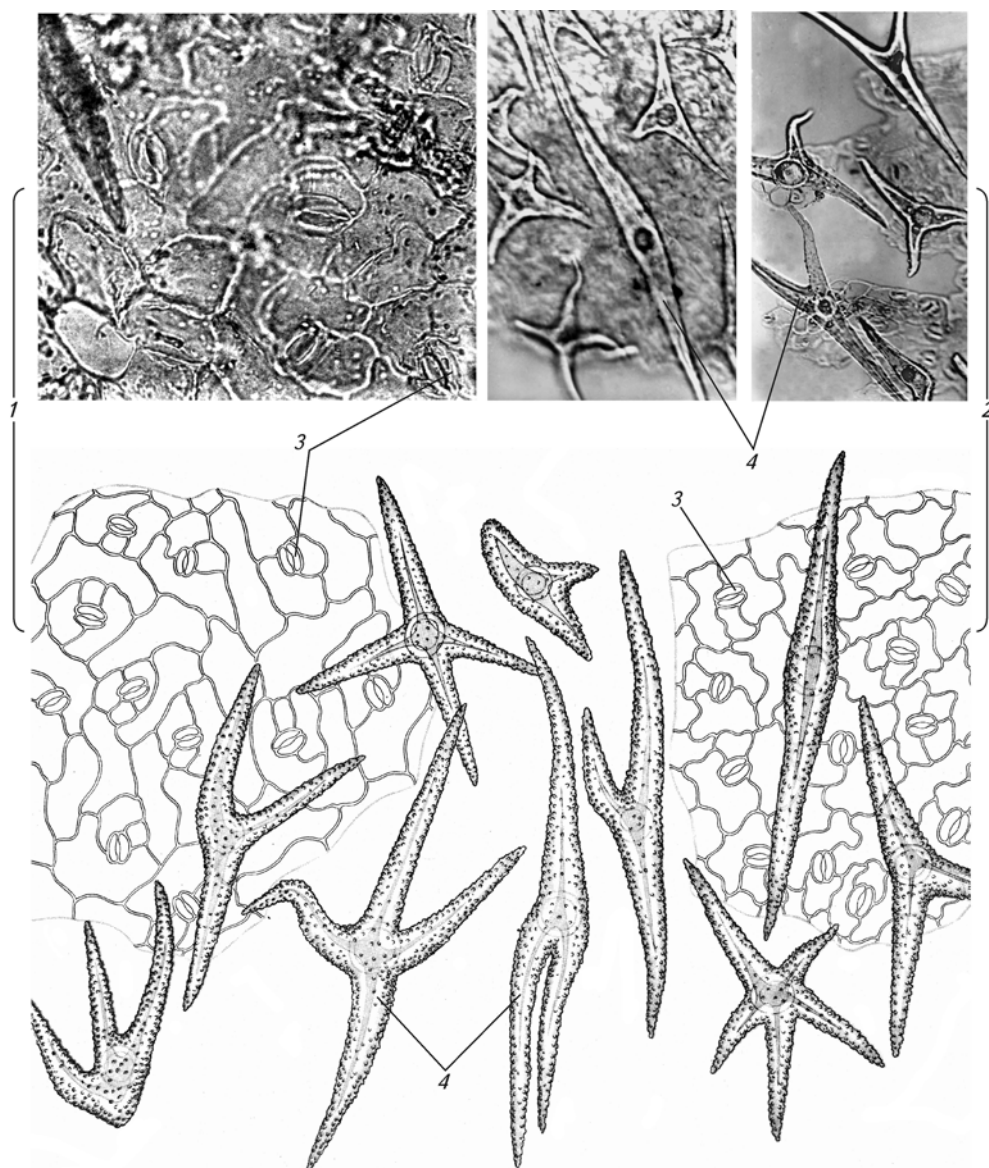


Рис. 14.14. Микроскопия листа желтушника левкойного:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица более многочисленные на нижней стороне, с тремя побочными клетками, одна из которых меньше двух остальных (анисоцитный тип); 4 — двух—четырёхконечные одноклеточные распростёртые волоски с грубобороздчатой кутикулой

Задание 5. Известно, что траву желтушника левкойного применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты желтушника левкойного.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: наперстянку пурпуровую, наперстянку крупноцветковую, наперстянку шерстистую, олеандр обыкновенный, строфант, ландыш майский, горицвет весенний, желтушник левкойный. Напишите латинское название растения и семейства.
2. Расскажите об особенностях заготовки, сушки и хранения ЛРС, содержащего сердечные гликозиды.
3. Укажите сроки заготовки и меры предосторожности при сборе сырья: наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.
4. Перечислите примеси к ландышу майскому и горицвету весеннему.
5. Укажите макроскопические диагностические признаки сырья наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.
6. Перечислите микроскопические диагностические признаки листьев наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, ландыша майского, травы желтушника.
7. Охарактеризуйте химический состав листьев наперстянки пурпуровой, листьев наперстянки шерстистой, листьев олеандра, семян строфанта, листьев, цветков и травы ландыша, травы горицвета весеннего, травы желтушника левкойного.
8. Укажите препараты и применение сырья наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.





Алкалоиды — это вторичные растительные метаболиты, которые содержат в структуре молекулы один или более атомов азота, обладают свойствами оснований и проявляют высокую фармакологическую активность.

Алкалоиды в растениях образуются из аминокислот (*истинные и протоалкалоиды*) или из кислоты мевалоновой по типу синтеза изопреноидов (*псевдоалкалоиды*).

Протоалкалоиды содержат азот за пределами циклической части молекулы. В основу классификации истинных алкалоидов положена структура гетероцикла (рис. 15.1).

Псевдоалкалоиды классифицируют по принципу изопреноидов (рис. 15.2).

Алкалоиды проявляют свойства аминов, поэтому существуют в двух формах: в форме солей и в форме оснований. Встречаются первичные амины (мескалин), вторичные амины (эфедрин), третичные амины (атропин) и производные четвертичных аммониевых оснований. Группа третичных аминов наиболее многочисленна. Алкалоиды, как правило, одноосновные соединения. В растениях находятся в виде солей органических или минеральных кислот: лимонной, щавелевой, янтарной, уксусной, серной, фосфорной и др.

Лекарственные препараты создаются на основе хлоридов, сульфатов, нитратов, фосфатов, иногда тартратов или салицилатов алкалоидов.

Физико-химические свойства. В состав большинства алкалоидов входят углерод, водород, азот и кислород. Кроме того, некоторые алкалоиды содержат в структуре серу (алкалоиды кубышки желтой), очень редко хлор или бром. Алкалоиды, в состав которых входит кислород, — обычно кристаллические вещества. Алкалоиды, не содержащие кислород, часто представляют собой летучие маслянистые жидкости (никотин, кониин). Большинство алкалоидов оптически активные вещества, без запаха, горького вкуса, с четкой температурой плавления или кипения, без цвета, но известны и окрашенные алкалоиды, например берберин, серпентин, хелеретрин имеют желтый цвет, сангвинарин — оранжевый. Некоторые алкалоиды обладают характерной флюоресценцией в УФ-свете.

Алкалоиды — довольно слабые основания; их соли имеют разную степень прочности. К наиболее слабым основаниям относится кофеин (константа диссоциации $K = 10^{-14}$), к наиболее сильным — кодеин ($K = 9 \cdot 10^{-7}$).

Алкалоиды-основания растворимы в органических растворителях (спирте, хлороформе, эфире, бензоле и т. д.) и, как правило, не растворимы или мало растворимы в воде. Однако есть алкалоиды, растворимые в воде, например кофеин, эфедрин, кодеин.

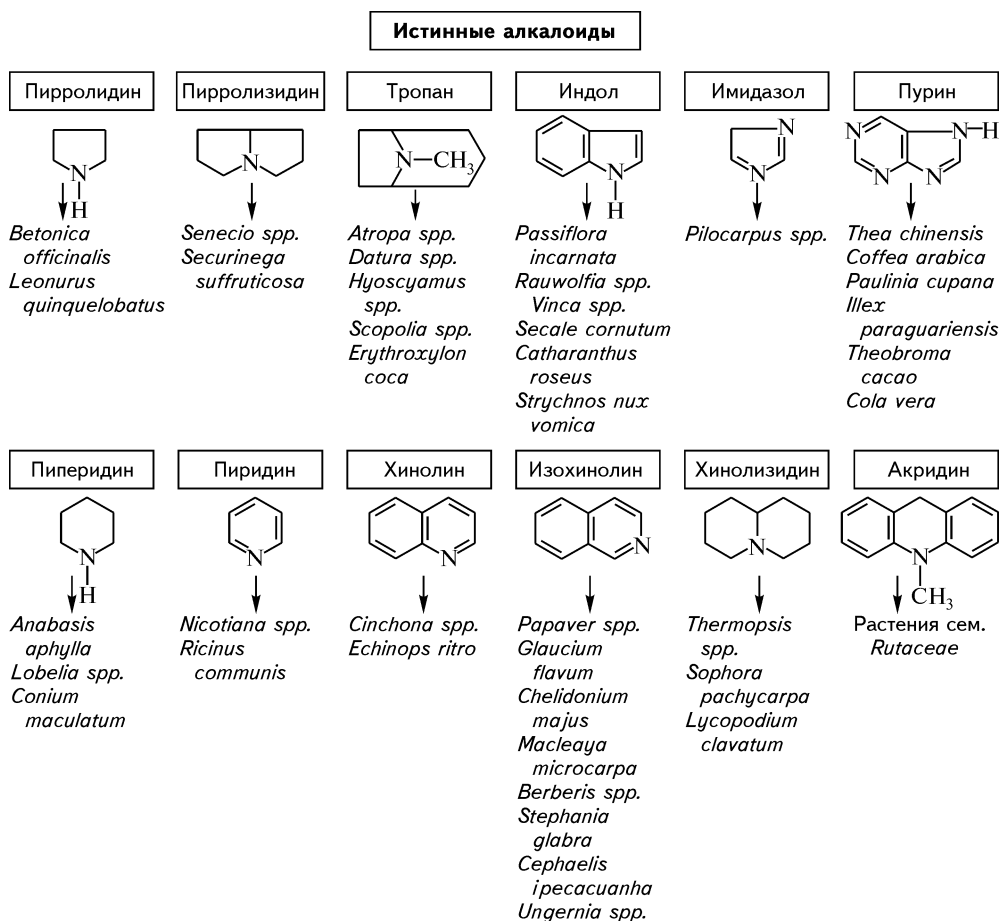


Рис. 15.1. Схема классификации истинных алкалоидов

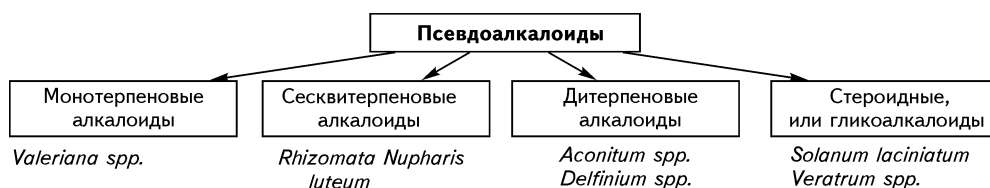


Рис. 15.2. Схема классификации псевдоалкалоидов

Соли алкалоидов растворимы в воде, практически не растворимы или мало растворимы в органических растворителях (кроме спирта). Некоторые соли алкалоидов (например папаверина гидрохлорид) растворимы в хлороформе.

Алкалоиды образуют соли с кислотами подобно сочетанию аммиака с кислотой хлористоводородной в аммониевых солях.

Раствор аммиака, карбонаты и магния оксид разлагают соли алкалоидов до свободных оснований, щелочи могут вызвать деструкцию соединений.

Алкалоиды, которые содержат фенольный гидроксил, образуют со щелочами феноляты и вступают в реакцию с солями железа (III). Морфин выпадает в осадок под действием щелочей, а потом растворяется в их избытке, что дает возможность определить его среди других алкалоидов. Сложные эфиры (атропин, кокаин) омыляются щелочами.

Выделение. Алкалоиды могут содержаться в ЛРС от сотых долей процента до 10—15 %. Они находятся, как правило, группами до 20 и более алкалоидов, многие из которых сходны по химическому составу. Из растительного сырья алкалоиды могут быть извлечены в виде свободных оснований и в виде солей.

Для выделения алкалоидов в виде солей растительное сырье обрабатывают водой или спиртом с добавлением 1—2 % кислоты (хлористоводородной, серной, винной, уксусной или др.). Для очистки от балластных гидрофильных веществ извлечение подщелачивают и образовавшиеся основания алкалоидов экстрагируют несмешивающимся с водой органическим растворителем (хлороформом, дихлорэтаном, бензолом и др.). Операцию очистки повторяют несколько раз. Органический растворитель отгоняют, остаток, содержащий сумму алкалоидов, при необходимости разделяют на отдельные соединения с помощью хроматографии.

Для выделения алкалоидов в виде оснований растительный материал обрабатывают раствором аммиака или натрия гидрокарбоната. Образовавшиеся основания алкалоидов экстрагируют органическим растворителем, в который переходят некоторые липофильные примеси. Далее очистку проводят переводом алкалоидов в соли, а затем снова в основания.

Можно выделить алкалоиды и с помощью хроматографической адсорбции на таких сорбентах, как ионообменные смолы, уголь, природные глины и др. Используют как молекулярную, так и ионообменную адсорбцию. В первом случае происходит переход молекул растворенного вещества из подвижной фазы в неподвижную (твердую). Адсорбция осуществляется на поверхности твердого сорбента без химической реакции. Десорбцию (элюирование) проводят подходящим растворителем.

Во втором случае происходит обмен ионов растворенного вещества с ионами сорбента. Хроматографическая адсорбция широко используется в промышленности.

Качественные реакции. Для обнаружения алкалоидов в растительных экстрактах используют общие (осадочные) реакции. Для идентификации проводят специфические (цветные) реакции, микрокристаллоскопические реакции и хроматографический анализ.

Общие реакции на алкалоиды, или реакции осаждения, позволяют предварительно установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Алкалоиды осаждаются солями тяжелых металлов, комплексными йодидами, комплексными кислотами, дубильными веществами и некоторыми органическими соединениями кислотного характера. Однако следует учитывать, что с общими осадочными реактивами образуют осадки некоторые другие органические соединения, находящиеся в неочищенных извлечениях (холине, бетаине, протеине, белках, продуктах их разложения и др.). Поэтому для получения достоверных результатов реакции лучше проводить с очищенными экстрактами.

Вследствие различной чувствительности алкалоидов к общеосадочным реактивам реакции обычно проводят с 5—7 различными реактивами. Наиболее часто используют реактивы Майера (раствор ртути дихлорида и калия йодида), Вагнера и Бушарда (растворы йода в растворе калия йодида), Драгендорфа (раствор висмута основного нитрат и калия йодида с добавлением кислоты уксусной), Марме (раствор кадмия йодида в растворе калия йодида), растворы кремневольфрамовой, фосфорно-молибденовой, фосфорно-вольфрамовой, пикриновой кислот, танина и др.

Специфические реакции на алкалоиды используют для установления присутствия определенного алкалоида или группы алкалоидов в растительном

сырье. Их проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов. В качестве специфических реакций часто используют концентрированную серную или азотную кислоту, а также концентрированную серную кислоту, содержащую формальдегид (реактив Марки) или аммония молибдат (реактив Фреде) и др. Микрористаллоскопические реакции проводят в основном в токсикологической химии. Изучают под микроскопом форму кристаллов после проведения реакций с пикриновой и пикроловой кислотами, с роданидными и йодидными комплексами металлов.

Хроматографическое обнаружение. Обычными составными частями систем растворителей для ТСХ служит смесь хлороформа с низшими спиртами, например метанолом, этанолом, изопропанолом с добавлением компонента основного характера, чаще всего аммиака, диэтиламина, пиридина. Скрининг-системами для пластинок силикагеля являются системы толуол—этилацетат—диэтиламин (70:20:10) и этилацетат—метанол—вода (100:13,5:10), цв. вкл. XXII, рис. 1. Изохинолиновые алкалоиды и алкалоиды ипекакуаны хорошо делятся в системе хлороформ—метанол (85:15).

На хроматограммах алкалоиды обнаруживают по флюоресценции в УФ-свете и после обработки реактивом Драгендорфа или реактивом, состоящим из водного раствора кислоты платинохлористоводородной и раствора калия йодида.

Количественное определение. Для каждого сырья разрабатывают индивидуальную методику определения содержания алкалоидов, которое включает стадии выделения, очистки и собственно количественное определение. Различают следующие методы собственно количественного определения:

— кислотно-основного титрования в неводных средах для всех форм алкалоидов (солей и оснований пахикарпина, тропановых алкалоидов, кокаина, платифиллина, сальсолина, морфина, резерпина, сферофизина, эфедрина и пр.);

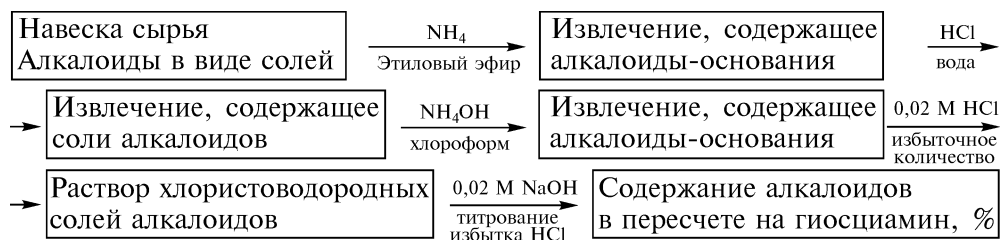
— нейтрализации: а) прямое титрование алкалоидов-оснований раствором кислоты; б) обратное титрование избытка кислоты раствором щелочи; в) титрование солей алкалоидов в водно-спиртовой среде щелочью в присутствии фенолфталеина с добавлением или без добавления органического растворителя; г) прямое титрование алкалоидов раствором йода или другого комплексообразующего реактива, при взаимодействии с которым алкалоиды образуют нерастворимые соединения (кофеин, теобромин, теофиллин количественно можно определить по образованию нерастворимых солей, например полийодидов или нитратов);

— гравиметрии;

— методы, основанные на индивидуальных химических свойствах алкалоидов;

— физико-химические (фотометрия, полярография, полярометрия, спектрофотометрия, фотонейтриметрия и др.).

Методику количественного определения суммы тропановых алкалоидов по ГФ XI издания методом обратного титрования можно представить на примере ЛРС красавки следующим образом:



Биологическое действие и применение. Кратко охарактеризовать все виды фармакологической активности алкалоидов невозможно. Механизмы действия некоторых алкалоидов на организм человека хорошо изучены. Это непосредственное или рефлекторное влияние на ЦНС, на активность ферментов или воздействие на специфические рецепторы.

Рецепторы получили свое название благодаря их чувствительности к природным медиаторам и их антагонистам. Например, *м*-холинорецепторы (чувствительные к мускарину), *н*-холинорецепторы (чувствительные к никотину), H_1 и H_2 -гистаминовые, дофаминовые, серотониновые, опиоидные и пр. Стимуляция или блокада рецепторов (в том числе природными алкалоидами или их синтетическими аналогами и производными) приводит к лечению или предупреждению патологических состояний.

Алкалоиды сильно влияют на активность ферментов. Действие некоторых из них связано с индукцией или снижением активности энзимов. Например, физостигмин, неостигмин и прочие антихолинэстеразные средства снижают активность ацетилхолина.

Алкалоиды-аналептики непосредственно или рефлекторно возбуждают центры продолговатого мозга. Их применяют в состояниях, которые связаны с угнетением ЦНС, при асфиксии, коллапсе, сердечной недостаточности и пр.

Химический анализ ЛРС, содержащего алкалоиды

Задание 1. Выделите алкалоиды в форме солей из образца ЛРС для проведения общих осадочных реакций.

Методика. 1,0 г сырья, измельченного и просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, помещают в колбу со шлифом, заливают 25 мл 1 %-ного раствора кислоты хлористоводородной и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически помешивая. Охлажденное извлечение фильтруют и используют для проведения качественных реакций.

Задание 2. Проведите общие осадочные реакции на алкалоиды. Сравните полученные вами результаты с данными табл. 15.1. Запишите наблюдения в лабораторный журнал и по совокупности полученных результатов сделайте заключение о присутствии алкалоидов в сырье.

Методика. На предметное стекло наносят каплю полученного фильтрата и каплю реактива и смешивают их с помощью стеклянной палочки. При наличии алкалоидов сразу или через некоторое время образуется осадок или помутнение. Проводят следующие реакции:

Опыт 1. С реактивом Вагнера—Бушарда (раствор йода в растворе калия йодида).

Опыт 2. С реактивом Майера (смесь растворов ртути дихлорида и калия йодида).

Опыт 3. С реактивом Драгендорфа (раствор нитрата висмута основной, калия йодида и кислоты уксусной).

Опыт 4. С реактивом Шейблера (1 %-ный водный раствор кислоты фосфорно-вольфрамовой).

Опыт 5. С реактивом Бертрана (1 %-ный водный раствор кислоты кремневольфрамовой).

Опыт 6. С реактивом Зонненштейна (1 %-ный водный раствор кислоты фосфорно-молибденовой).

Опыт 7. С 1 %-ным водным раствором кислоты пикриновой.

Опыт 8. С 0,1 %-ным водным раствором танина.

Таблица 15.1

Окраска продуктов взаимодействия алкалоидов с осадительными реактивами

Алкалоид	Реактив							
	Вагнера— Бушарда K [I ₃]	Майера K ₂ [HgI ₄]	Драгендорфа K [BiI ₄]	Шейб- лера H ₃ PO ₄ · 12WO ₃ · 2H ₂ O	Бертрана SiO ₂ · 12WO ₃ · 2H ₂ O	Зоннен- штейна H ₃ PO ₄ · 12MoO ₃ · 2H ₂ O	Кислота пикри- новая	Раствор танина
Пахикар- пина гид- ройодид	бурая	белая	бурая	желто- ватая	желто- ватая	желто- ватая	желтая	белая
Атропина сульфат	— « —	— « —	оранжевая	белая	белая	— « —	— « —	— « —
Хинина гидро- хлорид	красно- бурая	— « —	темно- оранжевая	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —
Папавери- на гидро- хлорид	— « —	— « —	оранжевая	желто- ватая	желто- ватая	— « —	— « —	— « —
Морфина гидро- хлорид	бурая	желто- ватая	красно- оранжевая	белая	белая	— « —	— « —	— « —
Кодеин	— « —	белая	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —
Кофеин	— « —	реакция отрица- тельная	оранжевая, переходя- щая в бурую	— « —	белая (через 3—5 мин)	— « —	— « —	— « —
Платифил- лина гид- ротартрат	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —	— « —

Задание 3. Выделите очищенную сумму алкалоидов из сырья красавки и проведите качественную реакцию по методике *PhEur*. Запишите наблюдение в лабораторный журнал и сделайте заключение о группе алкалоидов красавки.

Методика. 1 г измельченных листьев красавки взбалтывают с 10 мл 0,05 %-ной кислоты серной в течение 2 мин, фильтруют, добавляют 1 мл концентрированного раствора аммиака и 5 мл воды, тщательно взбалтывают с 15 мл эфира, отделяют эфирный слой и фильтруют его через слой безводного натрия сульфат. Эфирное извлечение помещают в фарфоровую чашку, эфир упаривают на кипящей водяной бане в вытяжном шкафу. Остаток растворяют в 0,5 мл кислоты азотной концентрированной и упаривают досуха на водяной бане. Добавляют 10 мл ацетона и по каплям 3 %-ный спиртовый раствор калия гидроксида. Постепенно образуется фиолетовое окрашивание (тропановые алкалоиды).

Задание 4. Выделите очищенную сумму алкалоидов из ЛРС (по заданию преподавателя) и проведите цветные реакции со специальными реактивами. Сравните полученные вами результаты с данными табл. 15.2). Запишите наблюдения в лабораторный журнал и сделайте заключение о группе алкалоидов в исследуемом сырье.

Методика. 1 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 25 мл, добавляют 10 мл 0,05 %-ной кислоты серной, взбалтывают в течение

2 мин и фильтруют в делительную воронку вместимостью 50 мл. Добавляют 1 мл концентрированного раствора аммиака и 5 мл воды, тщательно взбалтывают с 15 мл эфира, отделяют эфирный слой и фильтруют его через безводный натрия сульфат. Эфирное извлечение помещают в делительную воронку, алкалоиды извлекают 10 мл 0,05 %-ного раствора кислоты серной для проведения реакций со специальными реактивами. На предметное стекло помещают 2—3 капли кислого извлечения алкалоидов и добавляют 1 каплю специального реактива. Наблюдают появление характерной окраски раствора. Проводят следующие реакции.

Опыт 9. С кислотой серной концентрированной.

Опыт 10. С кислотой азотной концентрированной.

Опыт 11. С реактивом Эрмана (смесь концентрированных серной и азотной кислот).

Опыт 12. С реактивом Фреде (раствор аммония молибдата в кислоте серной концентрированной).

Опыт 13. С реактивом Марки (раствор формальдегида в кислоте серной концентрированной).

Опыт 14. С реактивом Манделина (раствор аммония ванадата в кислоте серной концентрированной).

Опыт 15. С 1 %-ным водным раствором натрия нитропруссидом.

Опыт 16. Таллейохинная проба на алкалоиды хинного дерева с бромной водой и аммиаком.

Методика. В пробирку помещают 5 капель извлечения из коры хинного дерева, 5 капель воды и 2 капли насыщенной бромной воды. Смесь перемешивают и добавляют 1 каплю 10 %-ного раствора аммиака. Наблюдают постепенное появление изумрудно-зеленого окрашивания раствора.

В результате окисления хинина бромной водой и последующей конденсации продукта окисления с аммиаком образуется таллейохин.

Опыт 17 (PhEur). 0,5 г порошка хинной коры помещают в пробирку и осторожно нагревают на открытом огне. На холодных стенках пробирки конденсируются ярко-красные капли. Конденсат собирают в пробирку с 10 мл 70 %-ного спирта и просматривают раствор в УФ-свете с длиной волны 365 нм. Хинные алкалоиды имеют голубую флюоресценцию.

Задание 5. Проведите хроматографический анализ листьев красавки по методике *PhEur*. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величину R_f алкалоидов в экстракте и достоверных образцов. Сравните полученные вами результаты с типовой хроматограммой на цв. вкл. XXII, рис. 2.

Методика. Основной раствор. К 0,6 г измельченных листьев красавки добавляют 15 мл кислоты серной 0,05 моль/л, тщательно взбалтывают 15 мин и фильтруют. Промывают фильтр кислотой серной 0,05 моль/л до получения 20 мл фильтрата. К полученному раствору добавляют 1 мл концентрированного раствора аммиака и выбалтывают основания алкалоидов в делительной воронке 2 раза по 10 мл эфира (свободного от пероксида). Объединяют эфирные извлечения и высушивают, пропуская через безводный натрия сульфат. Эфир отгоняют на водяной бане в вытяжном шкафу досуха и остаток растворяют в 0,5 мл метанола.

Растворы сравнения. Растворяют 50 мг гиосциамина сульфата в 9 мл метанола. Растворяют 15 мг скополамина гидробромида в 10 мл метанола. Смешивают растворы в соотношении 8:1,8 соответственно.

На пластинку полосками длиной 3 и высотой 2 мм наносят по 20 мкл каждого раствора, оставляя между полосками расстояние по 1 см. Пластинку

Таблица 15.2

Цвет продуктов взаимодействия алкалоидов со специальными реактивами

Алкалоид	Реактив						
	конц. H_2SO_4	конц. HNO_3	Эрдмана конц. H_2SO_4 + + конц. HNO_3	Фреде $(NH_4)_2MoO_4$ + конц. H_2SO_4	Марки + + конц. H_2SO_4	Манде- лиана NH_4VO_3 + + конц. H_2SO_4	Натрия нитропруссид $Na_2[Fe(CN_5)NO] \cdot 2H_2O$
Пахикар- пина гид- ройодид	—	—	—	—	—	—	красно- коричне- вый осадок
Атропина сульфат	—	—	—	—	желтая	—	—
Хинина гидро- хлорид	голубая флюорес- ценция	—	—	—	—	—	желто- ватый осадок
Папавери- на гидро- хлорид	фиоле- товая при на- гревании	оранже- вая при нагрева- нии	красная	фиолето- вая при нагрева- нии	красная	сине-зе- леная, пе- реходящая в синюю	—
Морфина гидро- хлорид	—	красная	—	сине- фиолето- вая	красно- фиолето- вая, пе- реходя- щая в си- не-фио- летовую	фиоле- товая	—
Кодеин	—	красная, перехо- дящая в желтую	синяя при на- гревании	зеленая, перехо- дящая в синее	сине- фиолето- вая	зеленая, перехо- дящая в синюю	желтый осадок
Кофеин	—	—	—	—	—	—	желтый осадок
Платифил- лина гид- ротартрат	—	—	—	—	—	—	—
Пилокар- пина гид- рохлорид	—	—	—	—	—	—	красная

Примечание: «—» — реакция отрицательная

помещают в камеру с системой: ацетон—вода—концентрированный раствор аммиака (90:7:3). После прохождения фронта на 10 см пластинку высушивают при 100—105 °С 15 мин, охлаждают и обрабатывают реактивом Драгендорфа. Алкалоиды проявляются в виде оранжевых или коричневых пятен на желтом фоне. Могут образоваться слабоокрашенные зоны, особенно по середине хроматограммы или на старте.

Пятна алкалоидов отмечают карандашом и обрабатывают хроматограмму раствором натрия нитрита до обесцвечивания. Могут произойти изменения окраски пятен от коричневой до красно-коричневой; не должны проявляться другие пятна.

Задание 6. Проведите количественное определение тропановых алкалоидов в сырье растений сем. пасленовых. Рассчитайте результат и сделайте заключение о соответствии исследуемого сырья требованиям ГФ XI.

Методика

1. *Экстракция.* Около 10,0 г сырья просеивают сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, взвешивают с точностью до 0,015 г, помещают в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл, приливают 150 мл эфира, 7 мл концентрированного раствора аммиака и взбалтывают смесь в течение 1 ч. Эфирное извлечение фильтруют через вату в колбу вместимостью 200 мл, закрывая воронку часовым стеклом.

2. *Очистка.* К фильтрату приливают 5 мл воды, энергично взбалтывают и оставляют до просветления эфирного слоя, после чего отмеряют мерным цилиндром 90 мл эфирного извлечения в делительную воронку емкостью 200 мл. Цилиндр дважды споласкивают эфиром по 10 мл и прибавляют к отмерянному эфирному извлечению.

Из эфирного извлечения алкалоиды экстрагируют 1 %-ным раствором кислоты хлористоводородной последовательно 20, 15 и 10 мл (проба с реактивом Майера), каждый раз фильтруют через фильтр, смоченный водой, в другую делительную воронку такой же емкости. Фильтр дважды промывают 1 %-ным раствором кислоты хлористоводородной по 5 мл, присоединяя промывные жидкости к общему кислотному извлечению.

Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину, и алкалоиды экстрагируют последовательно 20, 15 и 10 мл хлороформа, взбалтывая по 3 мин. Хлороформное извлечение фильтруют в круглодонную колбу вместимостью 100 мл через бумажный фильтр, смоченный хлороформом, на который насыпано 4—5 г безводного натрия сульфата. Фильтр дважды промывают хлороформом по 5 мл. Хлороформ отгоняют на водяной бане до 1—2 мл, а остаток концентрируют продуванием до полного исчезновения запаха хлороформа.

3. *Титрование.* Сухой остаток растворяют в 15 мл раствора кислоты хлористоводородной 0,02 моль/л при нагревании на водяной бане, прибавляют 2 капли спиртового раствора метилового оранжевого и 1 каплю метиленового синего и избыток кислоты хлористоводородной оттитровывают раствором натрия гидроксида 0,02 моль/л до желтого окрашивания.

4. *Расчет.* Содержание алкалоидов в пересчете на гиосциамин X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(15 - V) \cdot 0,005780 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - w)},$$

где 0,005780 — количество алкалоидов в пересчете на гиосциамин, соответствующее 1 мл раствора кислоты хлористоводородной (0,02 моль/л), г;

V — объем раствора натрия гидроксида (0,02 мол/л), который пошел на титрование, мл;

m — масса сырья, которая соответствует отмеренному объему эфирного извлечения, г;

w — влажность сырья, %.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «алкалоиды».
2. Перечислите типы классификаций алкалоидов.
3. Дайте определение понятия «истинные алкалоиды». Напишите формулы основных гетероциклов.

4. Дайте определение понятия «протоалкалоиды». Приведите примеры ЛРС, содержащего протоалкалоиды.
5. Дайте определение понятия «псевдоалкалоиды». Приведите примеры ЛРС, содержащего псевдоалкалоиды.
6. Укажите классификацию алкалоидов по биогенетическому принципу. Приведите примеры.
7. Напишите формулы: эфедрина, капсаицина, никотина, анабазина, лобелина, тропина, атропина, гиосциамина, скополамина, цитизина, морфина, кодеина, папаверина, кофеина, теобромина, теofilлина, гармина, соласодина.
8. Расскажите о распространении алкалоидов в растительном мире и их локализации в органах и тканях растений.
9. Охарактеризуйте влияние онтогенетических факторов и условий среды на накопление алкалоидов.
10. Охарактеризуйте физико-химические свойства алкалоидов.
11. Обоснуйте методы выделения алкалоидов из растительного сырья.
12. Расскажите, как выделить алкалоиды из ЛРС в форме солей.
13. Расскажите, как выделить алкалоиды из ЛРС в форме оснований.
14. На каких свойствах алкалоидов основана очистка растительных экстрактов?
15. Перечислите методы обнаружения алкалоидов в растительном сырье.
16. Перечислите типы качественных реакций на алкалоиды. Приведите примеры.
17. Охарактеризуйте хроматографическое обнаружение алкалоидов в растительных экстрактах.
18. Обоснуйте фармакопейный метод количественного определения алкалоидов тропанового ряда в растениях семейства *Solanaceae*.
19. Укажите условия хранения сырья, содержащего алкалоиды. Приведите примеры.
20. Укажите, какие меры предосторожности требуется соблюдать при работе с алкалоидоносным сырьем.
21. Перечислите основные виды биологической активности алкалоидов. Приведите примеры.



Макроскопический анализ ЛРС, содержащего протоалкалоиды

Объекты для лабораторного исследования: плоды перца стручкового, трава эфедры.

Объекты для самостоятельного изучения: клубнелуковицы безвременника, катх.

ПЛОДЫ ПЕРЦА СТРУЧКОВОГО — *Fructus Capsici*

<p>Рус. <i>Перец стручковый однолетний</i> Лат. <i>Capsicum annuum</i> Укр. <i>Перец стручковий однорічний, червоний перець</i> Англ. <i>Red pepper, Capsicum, Cayenne pepper, Chilli</i> Фр. <i>Piment annuel, piment des jardins, poivre d'Inde</i></p>	<p>Зрелые высушенные плоды острых сортов культивируемого растения перца стручкового однолетнего — <i>Capsicum annuum</i> L., сем. пасленовых — <i>Solanaceae</i></p>
---	--

ВВ! Пыль перца вызывает сильнейшее раздражение слизистых оболочек, поэтому при работе с этим сырьем следует соблюдать меры предосторожности (респираторы, защитные очки).



Рис. 15.3. Перец однолетний:
а — внешний вид; б — плод

плоскую, 5-зубчатую зеленовато-бурую чашечку, переходящую в плодоножку, вначале расширенную. Внутри плод полый, в верхней части одногнездный, внизу разделен на две полости плацентой, к которой прикреплены многочисленные плоские почковидные семена диаметром от 3 до 5 мм.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов стручкового перца.

Числовые показатели. Капсаициноидов — не менее 0,15 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; содержание листьев, стеблей, цветков, бутонов, чашечек, плодоножек — не более 3 %; побуревших плодов — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что плоды стручкового перца применяют как местное раздражающее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты перца стручкового однолетнего.

ТРАВА ЭФЕДРЫ ХВОЩЕВОЙ — *Herba Ephedrae equisetinae* ПОБЕГИ ЭФЕДРЫ — *Cormus Ephedrae*

Рус. *Эфедра хвощевая, хвойник хвощевый, эфедра горная*
Лат. *Ephedra equisetina*
Укр. *Ефедра хвощова, ефедра гірська*
Англ. *Ephedra, Sea grape*
Фр. *Ma huang*

Собранная и высушенная трава многолетнего дикорастущего кустарника эфедры хвощевой — *Ephedra equisetina* Bunge., сем. эфедровых — *Ephedraceae*
NB! Сырье хранят по списку Б — приравнено к наркотическим средствам.

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.4 эфедру хвощевую и эфедру двуколосковую (*Ephedra distachya*), произрастающую в Украине. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что сырье эфедры можно собирать круглогодично, кроме июня.

Задание 2. Проведите анализ побегов эфедры в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что наличие одревесневших побегов в сырье не допускается (цв. вкл. XXIII, рис. 1).

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.3 перец стручковый. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов стручкового перца в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ГОСТ 14260—89. Сырье представляет собой зрелые высушенные плоды темно-красного или желто-красного цвета, конусовидные, с блестящей поверхностью, длиной от 5 до 12 см, шириной у основания от 2 до 4 см; плоды слегка сплюснутые, часто немного изогнутые. Плоды имеют

Внешние признаки по ФС 42-525—72.

Цельные или частично измельченные *неодревесневшие* верхушечные части эфедры длиной до 25 см, толщиной до 3 мм, состоящие из травянистых членистых веток с междоузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2—2 мм. Междоузлия в изломе деревянистые с рыхлой сердцевинкой и многочисленными отходящими от них оттопыренными или прижатыми, гладкими или шероховатыми продольно-бороздчатыми веточками. Нижние веточки часто расположены мутовчато, верхние — всегда супротивные. Листья супротивные, редуцированные до небольших пленчатых чешуек, внизу на 1/3 и более сросшиеся, вверху короткотреугольные, зубчатые. Цвет сырья светло-зеленый. Запах отсутствует. Вкус не определяется.

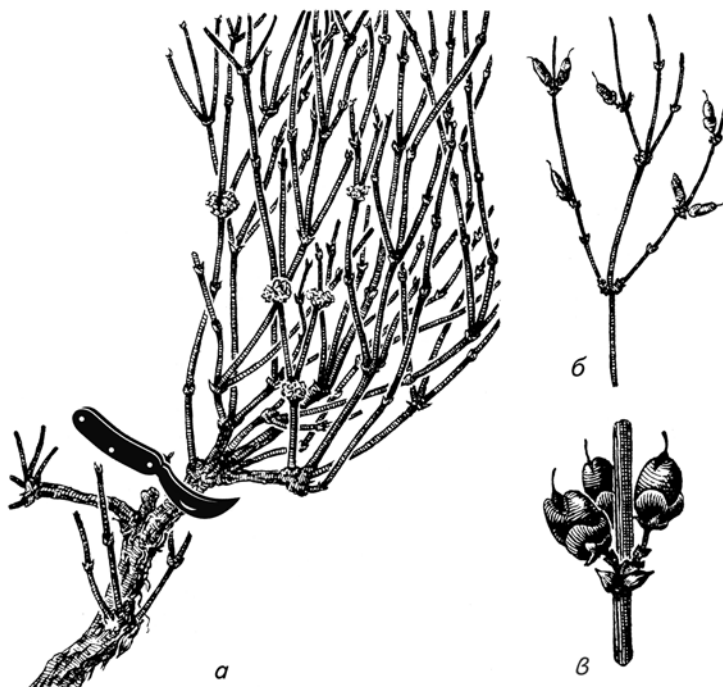


Рис. 15.4. Эфедра хвощевая:

а — побег с тычиночными цветками; б — побег с пестичными цветками; в — плоды

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность побегов эфедры.

Числовые показатели. Алкалоидов в пересчете на абсолютно сухое сырье — не менее 1,6 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 7 %; одревесневших частей эфедры — не более 10 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной — не более 0,5 %.

Задание 4. Запишите в лабораторном журнале препараты эфедры хвощевой и их применение.

Известно, что побеги эфедры перерабатываются на фармацевтических производствах, а для препаратов характерно α -, β -адреностимулирующее, бронхорасширяющее и психостимулирующее действия.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего истинные алкалоиды группы тропана, хинолина и хинолизидина

Объекты для лабораторного исследования: листья и корни красавки, листья дурмана, листья белены, кора хинного дерева, трава термопсиса.

Объекты для самостоятельного изучения: трава красавки, семена дурмана индийского, корневища скополии, трава плауна-баранца, корни витания, корни мандрагора, софора толстоплодная.

ЛИСТЬЯ КРАСАВКИ — *Folia Belladonnae*

<p>Рус. Красавка обыкновенная, белладонна Лат. <i>Atropa belladonna</i> Укр. Беладонна звичайна, красавка Англ. <i>Belladonna</i>, <i>Great morel</i>, <i>Deadly nightshade</i> Фр. <i>Belladone</i></p>	<p>Собранные в фазу начала бутонизации до массового плодоношения и высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения красавки (белладонны) — <i>Atropa belladonna</i> L. s. L., сем. пасленовых — <i>Solanaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.5 красавку обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что растение занесено в Красную книгу.

Задание 2. Проведите анализ листьев красавки в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 13 ГФ XI. Целые или частично измельченные листья эллиптической яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, к верхушке заостренные, цельнокрайные, к основанию суживающиеся в короткий черешок, тонкие, длиной до 20 см и шириной до 10 см. Цвет листьев сверху зеленый или буровато-зеленый, снизу — более светлый. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа красавки с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья красавки. Обратите внимание, что *PhEur* содержит монографию на траву красавки.

Числовые показатели. Листья. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,3 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 15 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 3 %; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев — не более 4 %; других частей растения (стеблей, цветков, плодов) — не более 4 %; измельченных час-

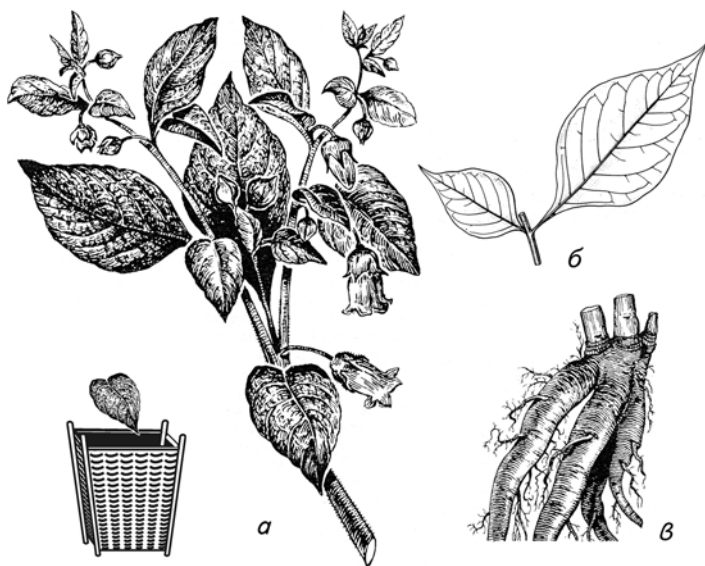


Рис. 15.5. Красавка обыкновенная:
а — внешний вид; б — листья; в — корень

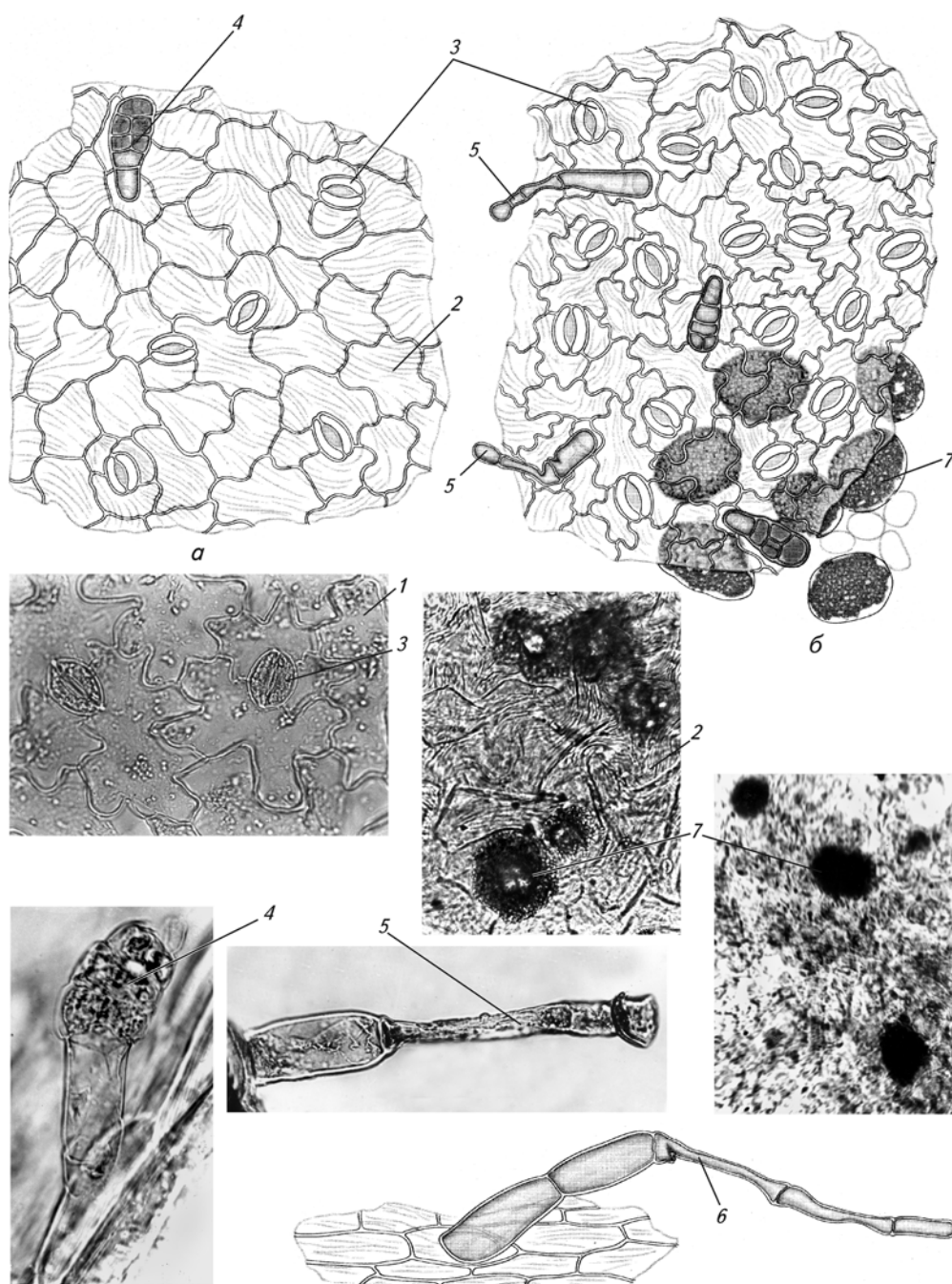


Рис. 15.6. Микроскопия листа красавки:

a — верхняя эпидерма; *б* — нижняя эпидерма; 1 — клетки эпидермы с извилистыми боковыми стенками; 2 — складчатость кутикулы; 3 — устьица окружены 3—4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно мельче других (анизоцитный тип); 4 — железистые волоски с небольшой одноклеточной ножкой и крупной многоклеточной головкой; 5 — железистые волоски с длинной ножкой и одноклеточной небольшой головкой; 6 — простые волоски из 2—3 (реже 6) тонкостенных клеток; 7 — овальные клетки-идиобласты в мезофилле, заполненные кристаллическим песком кальция оксалата

тиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм,— не более 4 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Примечание. При содержании алкалоидов более 0,3 % для приготовления лекарственных форм листья красавки берут в соответственно меньшем количестве.

Трава. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,35 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 13 %; листьев — не менее 45 %; побуревших и почерневших частей — не более 4 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Трава. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,3 %; золы общей — не более 16 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной,— не более 4 %; стеблей диаметром свыше 5 мм — не более 3 %.

Задание 5. Известно, что листья красавки применяют как спазмолитическое и болеутоляющее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты красавки обыкновенной.

КОРНИ КРАСАВКИ — *Radices Belladonnae*

<p>Рус. <i>Красавка обыкновенная, белладонна</i></p> <p>Лат. <i>Atropa belladonna</i></p> <p>Укр. <i>Беладонна звичайна, красавка</i></p> <p>Англ. <i>Belladonna, Great morel, Deadly nightshade</i></p> <p>Фр. <i>Belladone</i></p>	<p>Собранные весной или осенью и высушенные корни многолетнего культивируемого травянистого растения красавки (белладонны) — <i>Atropa belladonna</i> L. s. L., сем. пасленовых — <i>Solanaceae</i></p> <p>NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	---

Задание 1. Проведите анализ корней красавки в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. ГФ VIII. Корни цельные или расщепленные вдоль пополам, до 15 см длиной, 0,8—2 см в диаметре; снаружи серовато-бурые, продольно-морщинистые; излом шероховатый или зернистый; при разламывании пылит (крахмал). На поперечном разрезе (или в изломе) видна узкая сероватая полоска коры и ограниченная более темной линией камбия широкая древесина беловатого цвета. Запах отсутствует. **Ядовито!**

Задание 2. Приготовьте поперечный срез корня красавки, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.7).

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней красавки. Сравните содержание алкалоидов в различных органах белладонны.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 6 %; корней, потемневших в изломе,— не более 3 %; измельченных корней длиной менее 1 см — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корни красавки используются для получения лекарственных средств. Запишите в лабораторном журнале препараты корней красавки обыкновенной.

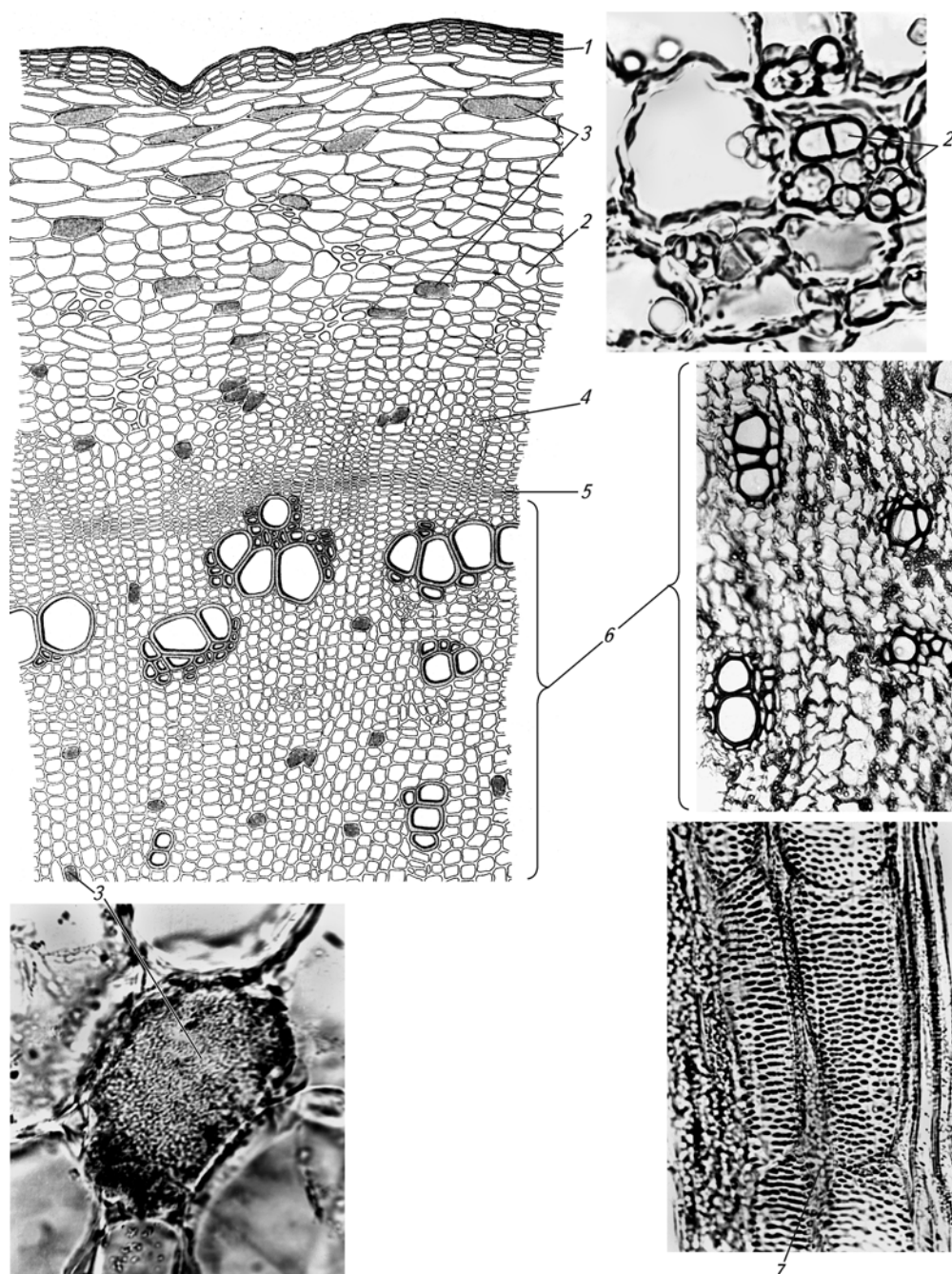


Рис. 15.7. Микроскопия корня красавки:

1 — пробка; 2 — запасная паренхима с простыми и 2—4-сложными крахмальными зернами; 3 — клетки с кристаллическим песком; 4 — луб; 5 — камбий; 6 — фрагменты древесины; 7 — пористые сосуды древесины в продольном сечении

ЛИСТЬЯ ДУРМАНА — *Folia Stramonii*

Рус. *Дурман обыкновенный*

Лат. *Datura stramonium*

Укр. *Дурман звичайний*

Англ. *Datura, Stramonium, Jimestown-weed, Devil's-trumpet*

Фр. *Stramoine, endormeuse, pomme épineuse*

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения дурмана обыкновенного — *Datura stramonium* L., сем. пасленовых — *Solanaceae*

NB! Сырье хранят по списку Б.

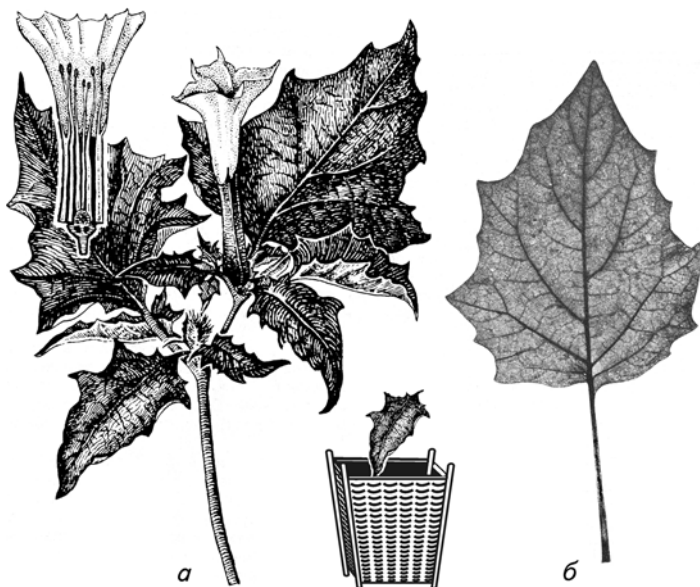


Рис. 15.8. Дурман обыкновенный:

а — внешний вид; б — лист

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.8 дурман обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. С чем связано русское название растения?

Задание 2. Проведите анализ листьев дурмана в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 24 ГФ XI. Цельные или частично измельченные листья яйцевидной формы, голые, на верхушке заостренные, при основании большей частью клиновидные, по краю неравномерно крупнозубчатые, глубоковыемчато-лопастные; черешки цилиндрические. Жилкование перистое. По жилкам с нижней стороны заметно слабое опушение. Жилки, средняя и первого порядка, сильно выступающие с нижней стороны, выпуклые, голые, желтовато-белые. Длина листа около 25 см, ширина около 20 см. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, с нижней — несколько светлее. Запах слабый, специфический, усиливающийся при увлажнении листьев. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа дурмана с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.9).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев дурмана. Подумайте, с чем может быть связано повышенное содержание золы в сырье?

Числовые показатели. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,25 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 20 %;

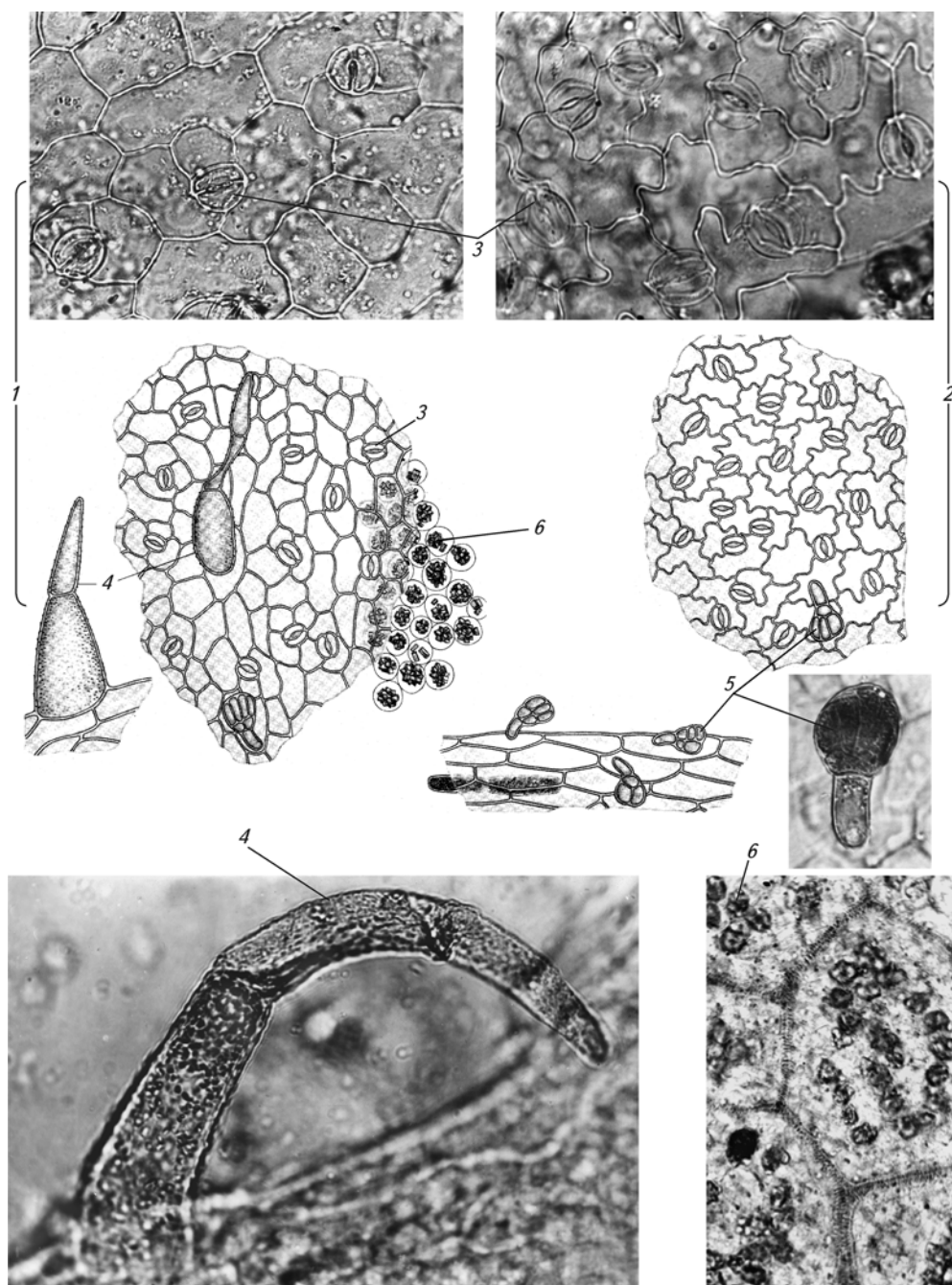


Рис. 15.9. Микроскопия листа дурмана:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица с 3—4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше других (анизоцитный тип); 4 — простые волоски из двух (реже пяти) клеток с тонкими стенками и грубобородчатой поверхностью, расположенные главным образом по жилкам и по краю листа; 5 — железистые волоски с многоклеточной (реже одноклеточной) головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке; 6 — тупоконечные друзы кальция оксалата

почерневших и пожелтевших листьев — не более 5 %; других частей растения (стеблей, отдельных плодов, цветков) — не более 2 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 4 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,25 %; золы общей — не более 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 4 %; стеблей диаметром более 5 мм — не более 3 %.

Задание 5. Запишите в лабораторном журнале препараты дурмана обыкновенного и их применение.

ЛИСТЬЯ БЕЛЕНА — *Folia Hyoscyami*

<p>Рус. <i>Белена черная</i> Лат. <i>Hyoscyamus niger</i> Укр. <i>Блекота чорна</i> Англ. <i>Henbane, Belene, Hog's-bean, Poison tobacco</i> Фр. <i>Jusquisme noire</i></p>	<p>Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья двулетнего дикорастущего и культивируемого травянистого растения белены черной — <i>Hyoscyamus niger</i> L., сем. пасленовых — <i>Solanaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--



Рис. 15.10. Белена черная:
а — внешний вид; б — лист



Задание 1. Изучите по гербарным образцам, рис. 15.10 и описанию, приведенному в табл. 15.3, белену черную и сходные виды. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев белены в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Обратите внимание на центральную жилку листа.

Напишите русское и латинское названия возможных примесей.

Внешние признаки по ст. 17 ГФ XI. Целые или частично измельченные листья продолговато-яйцевидной, яйцевидной или эллиптической формы, перистолопастные или цельные с неравномерно-зубчатым краем. Прикорневые листья с длинными черешками, с обеих сторон покрыты густыми, длинными, мягкими волосками; стеблевые — без черешков, менее опушены, волоски располагаются преимущественно по жилкам и краю пластинки листа. Длина листьев — 5—20 см, ширина — 3—10 см. *Срединная жилка беловатая, плоская, сильно расширяется к основанию.* Цвет листьев серовато-зеленый.

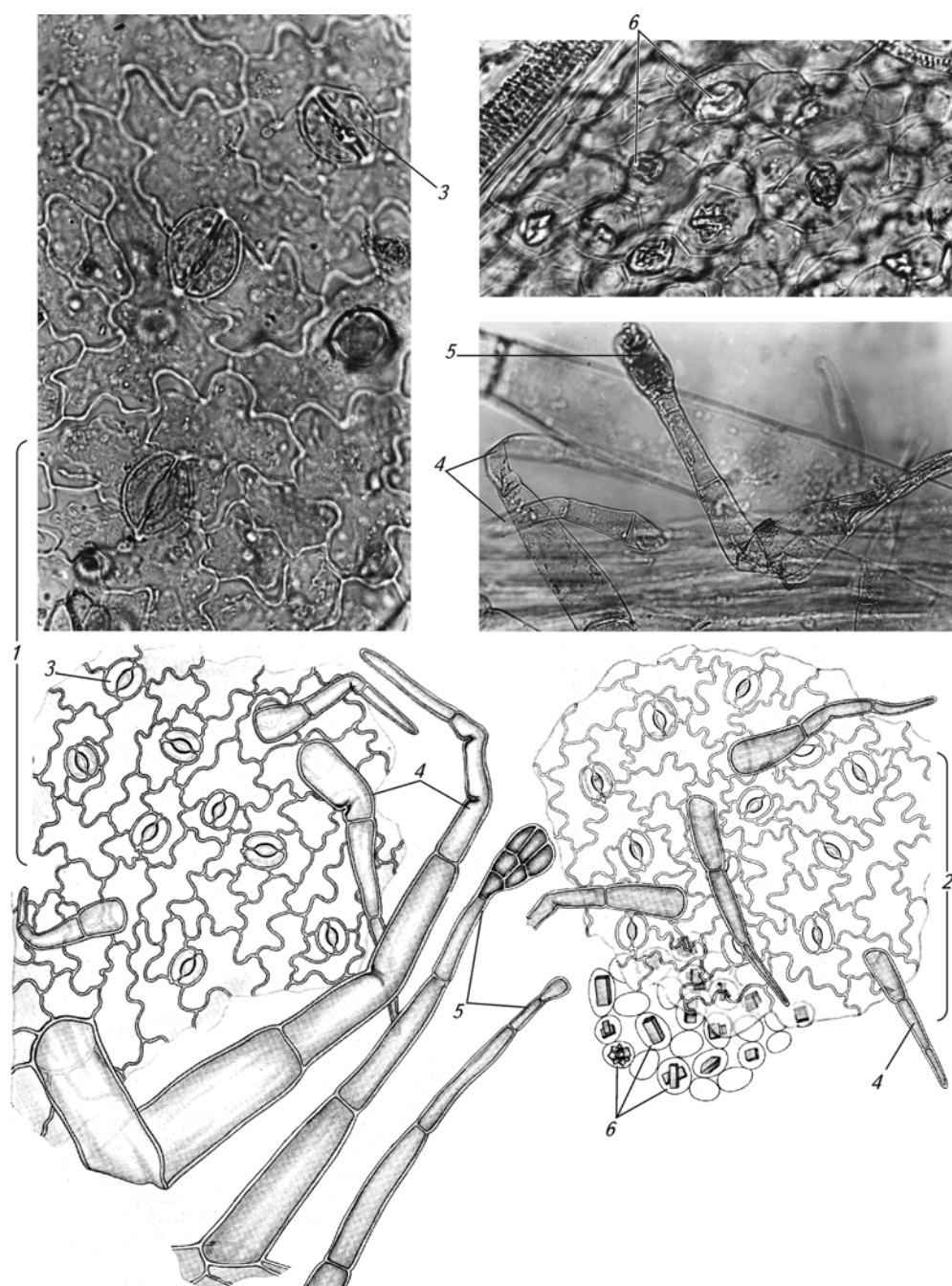


Рис. 15.11. Микроскопия листа белены:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма с более извилистостенными клетками; 3 — устьица с 3 (реже 4) околоустьичными клетками, из которых одна обычно мельче других (анизоцитный тип); 4 — простые волоски: тонкостенные, 2—3 и многоклеточные от небольших до очень крупных; 5 — железистые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4—8-клеточной (изредка 1—2-клеточной) головкой; 6 — одиночные и сросшиеся призматические кристаллы кальция оксалата

Таблица 15.3

Отличительные признаки видов белены

Название растения	Стебли	Листья	Венчики
Белена черная — <i>Hyoscyamus niger</i>	Ветвистые, высотой 20—70 (100) см	Нижние — черешковые в розетке, верхние — сидячие, полустеблеобъемлющие	Грязно-желтые с фиолетовыми жилками и пятнами
Белена белая — <i>Hyoscyamus albus</i>	Ветвистые, высотой 20—60 см	Все листья черешковые, суженные при основании	Бледно-желтые, почти белые, в зеве фиолетовые
Белена чешская (белена полевая) — <i>Hyoscyamus bohemicus</i>	Ветвистые, высотой 20—60 см	Нижние — черешковые в розетке, верхние — сидячие, полустеблеобъемлющие	Бледно-желтые, без фиолетовых жилок
Белена бледная — <i>Hyoscyamus pallidus</i>		Нижние — черешковые в розетке, верхние — стеблеобъемлющие	Бледно-желтые без фиолетовых жилок

Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при увлажнении. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа белены с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.11).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев белены. Сравните требования к содержанию золы по ГФ XI и *PhEur*; чем можно объяснить высокое содержание золы в сырье.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,05 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 10 %; пожелтевших, побуревших, почерневших листьев — не более 3 %; других частей растения (стеблей, цветков, плодов) — не более 5 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 8 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин — не менее 0,05 %; стеблей с диаметром более 7 мм — не более 2,5 %; золы общей — не более 30,0 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 12,0 %.

Задание 5. Запишите в лабораторном журнале препараты белены черной.

ТРАВА ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО —
Herba Thermopsis lanceolatae

<p>Рус. <i>Термопсис ланцетный, мышатник</i> Лат. <i>Thermopsis lanceolata</i> Укр. <i>Термопсис ланцетовидный, мишатник</i> Англ. <i>Bush pea, dupine false</i> Фр. <i>Especie de thermopside</i></p>	<p>Собранная в начале цветения до появления плодов и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения термопсиса ланцетного — <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Вг., сем. бобовых — <i>Fabaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 15.12 термопсис ланцетный и термопсис очередноцветковый *Thermopsis alterniflora* Rgl. et. Schmalh. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что семена термопсиса ланцетного и трава термопсиса очередноцветкового используется для получения алкалоида цитизина.



Рис. 15.12. Термопсис ланцетный:
а — цветущий побег; б — побег с плодами; в — семена

Задание 2. Проведите анализ травы термопсиса ланцетного в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. По каким морфологическим особенностям растение получило народное название «мышатник»?

Внешние признаки по ст. 59 ГФ XI. Цельные или частично измельченные стебли с листьями и цветками. Стебли простые или ветвистые, бороздчатые, слабоопушенные, длиной до 30 см. Листья очередные, тройчатые на коротких черешках (4—7 мм), с продолговатыми или продолговато-ланцетными листочками длиной 30—60 мм, шириной 5—12 мм. Сверху почти голые, снизу покрытые прижатыми волосками. Прилистники ланцетные, почти вдвое короче дольки листа, опушены прижатыми волосками. Цветки собраны мутовками в негустую верхушечную кисть. Чашечка колокольчатая, 5-зубчатая с неравными по длине зубцами, опушена прижатыми волосками. Венчик мотыльковый, длиной 25—28 мм, верхний лепесток (флаг) с почти округлым отгибом, на верхушке с глубоким и узким вырезом; два боковых лепестка (крылья) лишь немного короче флага; нижние сросшиеся лепестки (лодочка) в 1,5—2 раза шире крыльев. Тычинок 10, все свободные; пестик с длинным столбиком и шелковисто-опушенной завязью. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа термопсиса ланцетного с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.13).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы термопсиса ланцетного.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов в пересчете на термопсин — не менее 1,5 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 8 %; плодов — не более 1 %; побуревших частей травы и корней (в том числе отделенных при анализе) — не более 4 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что траву термопсиса ланцетного применяют как отхаркивающее средство. Запишите в лабораторном журнале препараты термопсиса ланцетного.

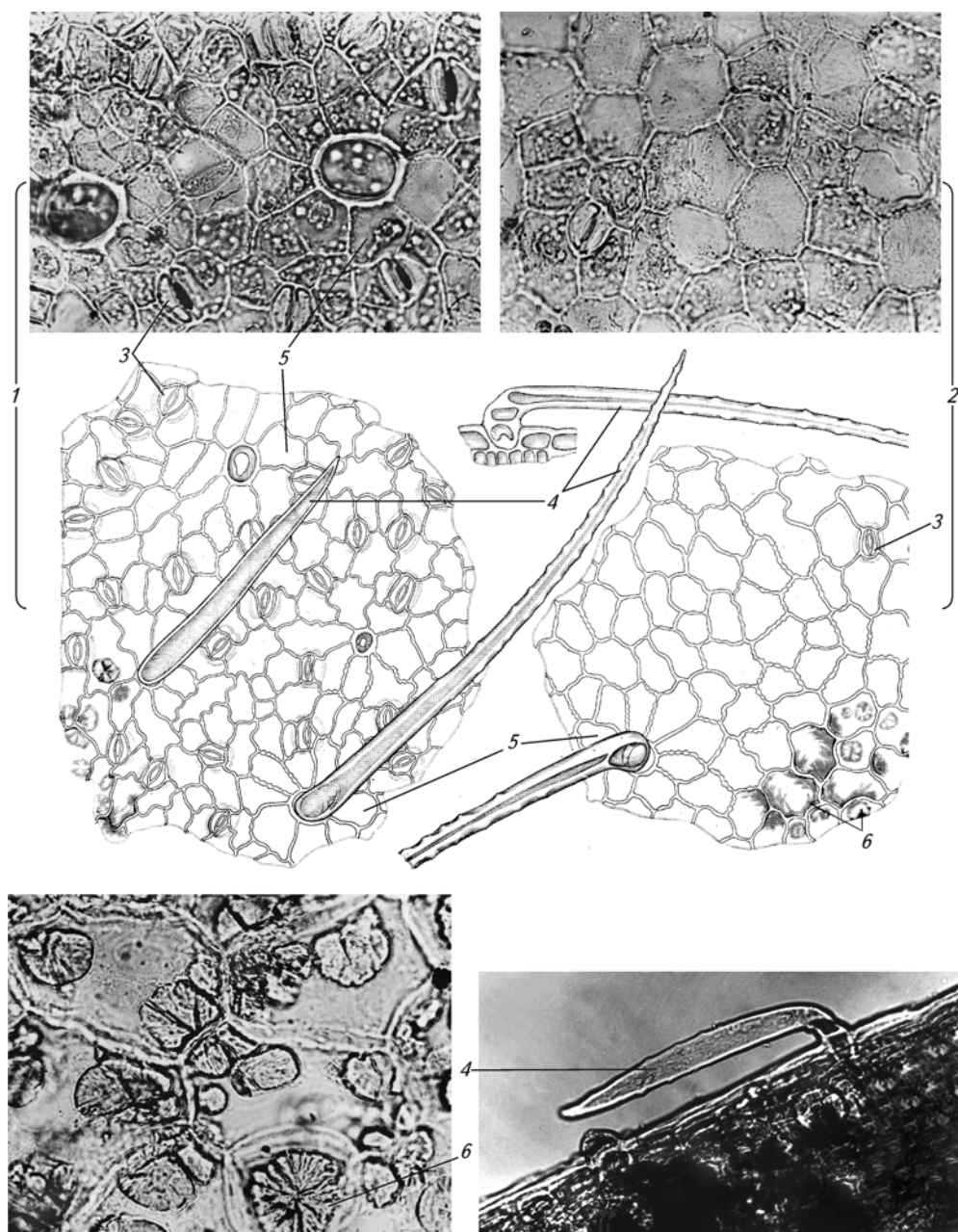


Рис. 15.13. Микроскопия листа тернопсиса:

1 — нижняя эпидерма: клетки с извилистыми, четковидными утолщенными стенками; 2 — верхняя эпидерма; 3 — аномоцитный тип устьичного аппарата; 4 — простые волоски, состоящие из короткой базальной клетки и длинной терминальной, прижатой к поверхности листа (терминальная клетка у одних волосков длинная, с толстой, снаружи крупнобугристой поверхностью, у других — несколько короче, с тонкой оболочкой и гладкой поверхностью); 5 — клетки розетки вокруг волоска с почти прямыми стенками; 6 — сферокристаллы фенологликозида

КОРА ХИННОГО ДЕРЕВА — *Cortex Chinae*

Рус. <i>Хинное дерево</i>	Высушенная кора дикорастущих и культивируемых деревьев различных видов, рас и гибридов рода <i>Cinchona</i> : <i>Cinchona pubescens</i> Vahl (syn. <i>Cinchona succirubra</i> Pavon), <i>Cinchona calisaya</i> Wedd., <i>Cinchona ledgeriana</i> Moens ex Trimen, <i>Cinchona officinalis</i> L., <i>Cinchona robusta</i> Howard, сем. мареновых — <i>Rubiaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.
Лат. <i>Cinchona</i> spp.	
Укр. <i>Хінне дерево</i>	
Англ. <i>Quina, Tree-quina</i>	
Фр. <i>Cinchona, Quinquina</i>	

Задание 1. Ознакомьтесь по рис. 15.14 с внешним видом хинного дерева. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ коры хинного дерева в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 11, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что кора заготавливается со стволов, ветвей и корней растения (цв. вкл. XXIII, рис 4).

Внешние признаки по PhEur. Трубчатые или плоские куски коры стволов и ветвей различной длины, толщиной 2—6 мм. Наружная поверхность продольно-бороздчатая или морщинистая, с поперечными трещинами, тусклая, коричневато-серая или серая, часто обросшая лишайниками. Внутренняя поверхность бороздчатая, красно-бурого цвета. Излом коры грубоволокнистый.

Кора корней в виде искривленных или скрученных кусков. Цвет наружной и внутренней поверхности подобен цвету коры ветвей.

Запах отсутствует. Вкус очень горький.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат порошка коры хинного дерева, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность хинной коры. Обратите внимание, что PhEur регламентирует интервал содержания хинолиновых алкалоидов.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов — не менее 6,5 %, в том числе алкалоидов типа хинина — не менее 30 % и не более 60 %; золы общей — не более 6 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что кору хинного дерева применяют как горечь и источник хинина. Запишите в лабораторном журнале препараты хинного дерева.



Рис. 15.14. Хинное дерево:
а — побег с цветками; б — фрагменты побега с плодами

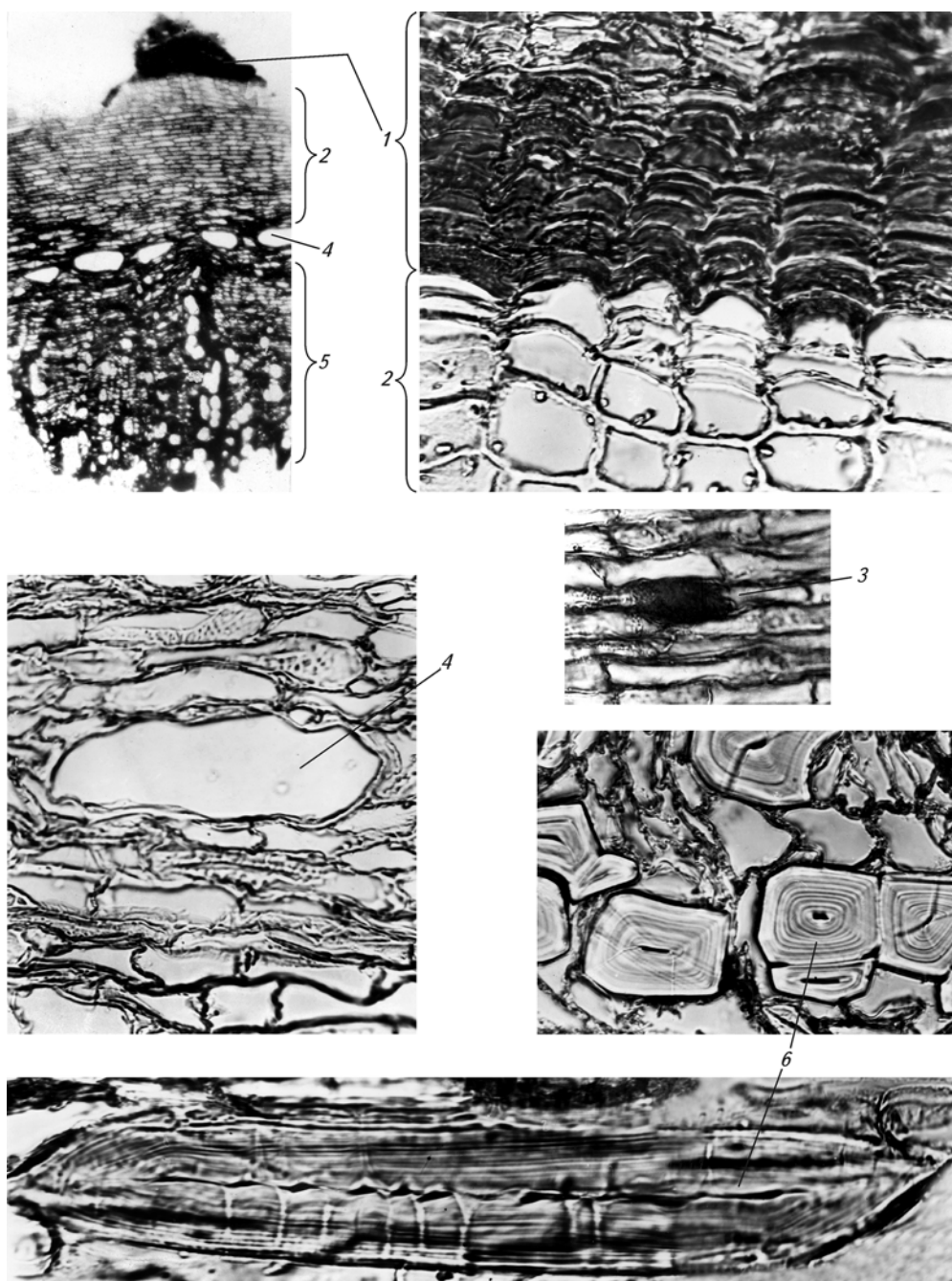


Рис. 15.15. Микроскопия коры хинного дерева:

1 — пробка; 2 — лежащая паренхима с крахмальными зернами; 3 — клетки-идиобласты с кристаллическим песком; 4 — секреторные вместилища; 5 — фрагмент луба; 6 — толстостенные слоистые склереиды (на поперечном и продольном срезах)

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Определите ЛР по гербарным образцам. Напишите латинское название сырья, растения и семейства.
2. Напишите латинское название сырья, растения и семейства, к которому относится: перец стручковый, эфедра хвощевая, безвременник великолепный, красавка обыкновенная, белена черная, дурман обыкновенный, хинное дерево, термопсис ланцетный.
3. Перечислите ЛР и ЛРС семейства пасленовых. Какие классы алкалоидов они содержат?
4. Укажите места обитания и культивирования: перца стручкового, эфедры хвощевой, красавки обыкновенной, белены черной, дурмана обыкновенного, хинного дерева, термопсиса ланцетного.
5. Укажите особенности заготовки, сушки и хранения ЛРС: перца стручкового, эфедры хвощевой, красавки обыкновенной, белены черной, дурмана обыкновенного, хинного дерева, термопсиса ланцетного.
6. Укажите макроскопические диагностические признаки: плодов перца стручкового, травы эфедры, листьев красавки, листьев белены, листьев дурмана, коры хинного дерева, травы термопсиса.
7. Укажите отличительные признаки белены черной от возможных примесей.
8. Укажите микроскопические диагностические признаки: листьев красавки, листьев белены, листьев дурмана, листьев термопсиса.
9. Назовите основной микроскопический диагностический признак, позволяющий отличить листья красавки, белены и дурмана.
10. Перечислите основные алкалоиды и другие классы БАВ плодов следующих ЛРС: перца стручкового, травы эфедры, листьев красавки, листьев белены, листьев дурмана, коры хинного дерева, травы термопсиса.
11. Перечислите препараты: перца стручкового, эфедры хвощевой, красавки обыкновенной, белены черной, дурмана обыкновенного, хинного дерева, термопсиса ланцетного и их применения.



Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего истинные алкалоиды группы изохинолина, индола, пурина и изопреноидные алкалоиды

Объекты для лабораторного исследования: трава чистотела, трава мячка желтого, листья и корни барбариса, корневища с корнями гидрастиса, корни ипекакуаны, трава пассифлоры, корни раувольфии, трава барвинка малого, трава катарантуса розового, рожки спорыньи, побеги секуринеги, корневища с корнями чемерицы.

Объекты для самостоятельного изучения: коробочки мака, трава маклеи, листья болдо, трава дымянки, клубни стефании гладкой, семена чилибухи, листья чая, семена кофе, какао, колы, гуараны, листья мате, источники кураре, корневища кубышки желтой, трава живокости, трава видов аконита, трава паслена дольчатого.

ТРАВА ЧИСТОТЕЛА — *Herba Chelidonii*

<p>Рус. <i>Чистотел большой</i></p> <p>Лат. <i>Chelidonium majus</i></p> <p>Укр. <i>Чистотіл звичайний</i></p> <p>Англ. <i>Killwort, Swallowwort, Tetterwort, Celandine</i></p> <p>Фр. <i>Chélidoine, éclair, herbe aux blancs</i></p>	<p>Собранная в фазу цветения трава многолетнего травянистого растения чистотела большого — <i>Chelidonium majus</i> L., сем. маковых — <i>Papaveraceae</i></p> <p>NB! Сырье хранят по общему списку.</p>
--	---



Рис. 15.16. Чистотел большой

листья, цветки и плоды. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисто-рассеченные с 3—4 парами городчато-лопастных сегментов. Бутоны обратно-яйцевидные с двумя опушенными чашелистиками, опадающими при распускании цветка. Цветки по 4—8 в пазушных зонтиковидных соцветиях на цветоносах, удлиняющихся в период плодоношения. Венчик из 4 обратной-яйцевидных лепестков, тычинок много. Плод — продолговатая, стручковидная, двустворчатая коробочка. Семена многочисленные, мелкие, яйцевидные с ямчатой поверхностью (видны под лупой), с мясистым белым придатком. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев с одной стороны зеленый, с другой — сизоватый, венчика — ярко-желтый, плодов — серовато-зеленый и семян — от буроватого до черного. Запах своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа чистотела с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 15.17).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы чистотела. Сравните числовые показатели ГФ XI и PhEur.

Числовые показатели. Сумма алкалоидов в пересчете на хелидонин — не менее 0,2 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 15 %, золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; побуревших и потемневших частей травы — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Сумма алкалоидов в пересчете на хелидонин — не менее 0,6 %; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 13 %; посторонних примесей — не более 10 %.

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 15.16 и цв. вкл. XXIII, рис. 2 чистотел большой. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы чистотела в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой (×10). Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 47 ГФ XI. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей,

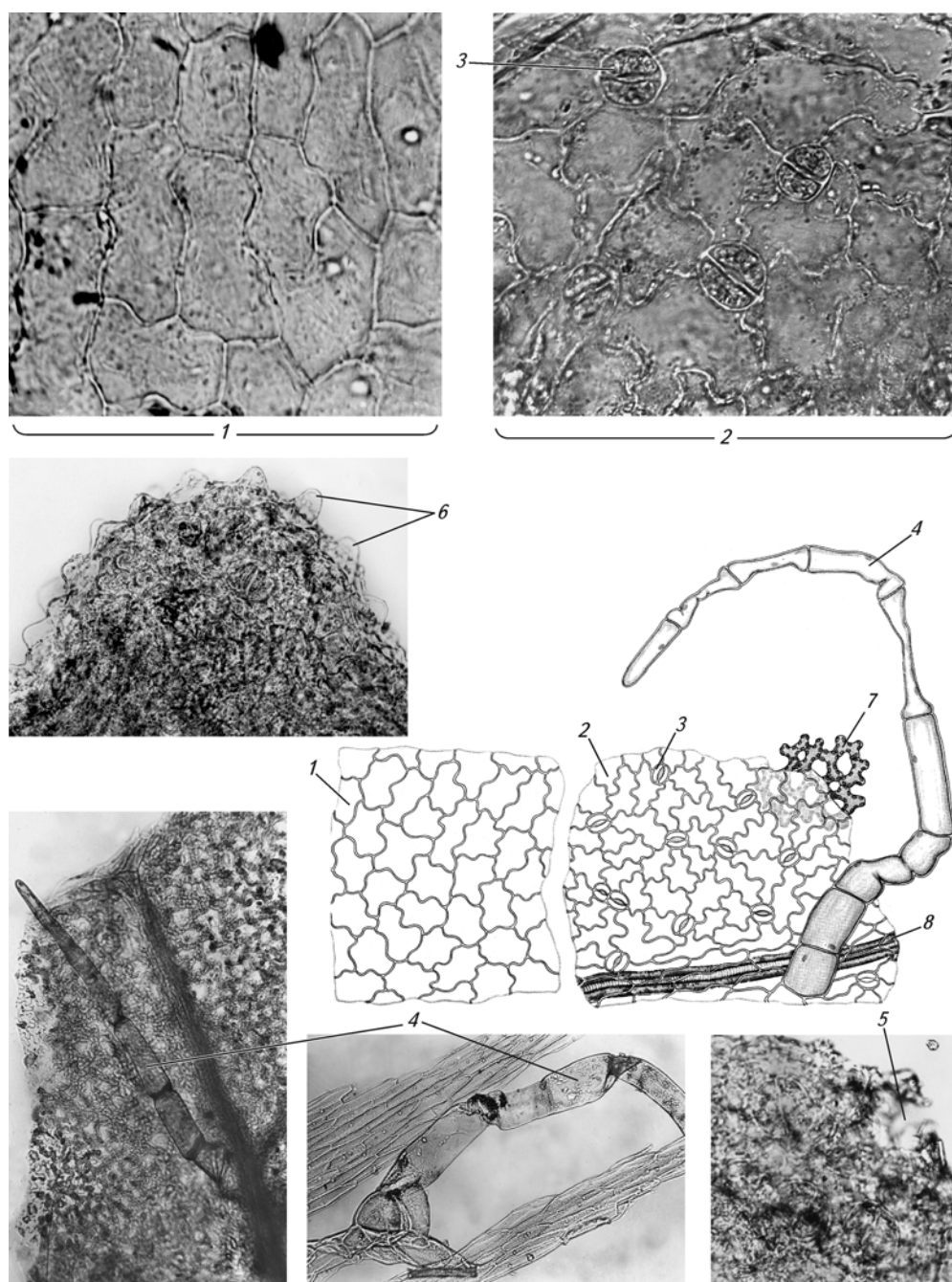


Рис. 15.17. Микроскопия листа чистотела:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма с более извилистыми стенками клеток; 3 — устьица только на нижней стороне листа с 4—7 околоустьичными клетками (аномонитный тип); 4 — простые волоски с тонкими стенками, состоящие из 7—20 клеток, иногда перекрученные или с отдельными спавшимися члениками (на нижней стороне листа по жилкам); 5 — гидатода на верхушке городчатых зубцов в месте схождения жилок; 6 — сосочковидная эпидерма с 2—5 крупными водяными устьицами; 7 — клетки губчатой паренхимы с крупными межклетниками (аэренхима); 8 — жилки сопровождаются млечниками с зернистым содержимым, темнеющим после кипячения листа в щелочи

Задание 5. Известно, что свежая трава чистотела применяется как наружное противовоспалительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты травы чистотела большого и их применение.

ТРАВА МАЧКА ЖЕЛТОГО — *Herba Glaucii flavi*

<p>Рус. <i>Мачок желтый, глауциум желтый</i> Лат. <i>Glaucium flavum</i> Укр. <i>Мачок жовтий, глауциум жовтий</i> Англ. <i>Tulip poppy</i> Фр. <i>Pavot jaune</i></p>	<p>Собранная во время стеблевания, бутонизации или начала цветения и высушенная трава первого и второго года жизни культивируемого травянистого растения мачка желтого — <i>Glaucium flavum</i> L., сем. маковых — <i>Papaveraceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	--



Рис. 15.18. Мачок желтый

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.18 мачок желтый. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы мачка желтого в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1117—89. Смесь цельных и частично измельченных листьев и облиственных ветвистых стеблей с бутонами, цветками и незрелыми плодами. Листья розетки и нижние стеблевые ланцетные, выемчато-перисторассеченные, по краю острозубчатые, серовато-зеленые и желтовато-зеленые, опушенные с обеих сторон. Верхние листья лопастные, зеленые, голые или по жилкам опушенные редкими щетинистыми волосками. Стебли голые, слабобористые, длиной до 30 см, светло-зеленые или желтовато-зеленые с листьями или

без них. Бутоны яйцевидно-продолговатые с заостренными верхушками и редкими щетинистыми волосками, зеленовато-бурые. Цветки правильные, венчик 4-лепестный, лепестки желтые, реже оранжевые. Плод — цилиндрическая коробочка. Запах слабый, специфический. Вкус не определяется.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы мачка желтого.

Числовые показатели. Глауцина-основания — не менее 1 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 15 %; почерневших листьев — не более 5 %; стеблей — не более 50 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %; минеральной — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что траву мачка желтого применяют как противокашлевое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты мачка желтого.

КОРНИ БАРБАРИСА — *Radices Berberidis*

<p>Рус. <i>Барбарис обыкновенный</i> Лат. <i>Berberis vulgaris</i> Укр. <i>Барбарис звичайний</i> Англ. <i>Barberry, Pipperridge tree</i> Фр. <i>Épine-vinette, berberis vulgaire, oseille des bois</i></p>	<p>Собранные в течение вегетационного периода, измельченные на куски и высушенные корни культивируемого многолетнего дикорастущего кустарника барбариса обыкновенного — <i>Berberis vulgaris</i> L., сем. барбарисовых — <i>Berberidaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.19 барбарис обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней барбариса в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет корней, обусловленный алкалоидом берберином.

Внешние признаки
по ФС 42-1152—78. Сырье представляет собой цилиндрические прямые или изогнутые куски

деревянистых корней длиной от 2 до 20 см, толщиной до 6 см; кора продольно-морщинистая, излом грубоволокнистый. Цвет корней снаружи серовато-бурый или бурый, на изломе — лимонно-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней барбариса.

Числовые показатели. Берберина — не менее 0,5 % в пересчете на абсолютно сухое сырье; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 5 %; корней, почерневших в изломе, — не более 5 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %; минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корни барбариса применяют как желчегонное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты барбариса обыкновенного.



Рис. 15.19. Барбарис обыкновенный:
а — цветущий побег; б — побег с плодами

ЛИСТ БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО — *Folia Berberidis*

<p>Рус. <i>Барбарис обыкновенный</i> Лат. <i>Berberis vulgaris</i> Укр. <i>Барбарис звичайний</i> Англ. <i>Barberry, Pipperridge tree</i> Фр. <i>Épine-vinette, berberis vulgaire, oseille des bois</i></p>	<p>Собранные в течение вегетационного периода и высушенные листья многолетнего дикорастущего кустарника барбариса обыкновенного — <i>Berberis vulgaris</i> L., сем. барбарисовых — <i>Berberidaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

Задание 1. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев барбариса в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-536—72. Листья цельные, с черешками различной длины, эллиптической формы, длиной 2—7 см и шириной 1—4 см, с клиновидным основанием и округлой верхушкой, тонкие, с обеих сторон покрытые восковым налетом, не смачиваются водой, по краю мелкопильчатые, зубцы листа вытянуты в мягкую иголочку. Жилкование перистосетчатое, главная жилка слегка напоминает ломаную линию. Черешок голый, желобчатый, в верхней части слегка крылатый. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, матовый, с нижней — значительно светлее. Запах своеобразный. Вкус кисловатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев барбариса. Сравните содержание берберина в корнях и листьях барбариса.

Числовые показатели. Берберина — не менее 0,15 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 4,5 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, — не более 5 %; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), — не более 5 %; других частей барбариса (цветков, плодов, стеблей) — не более 1 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что листья барбариса применяют как гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты барбариса обыкновенного.

**КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ГИДРАСТИСА —
*Phizomata cum radicibus Hydrastidis***

<p>Рус. <i>Гидрастис канадский, желтокорень канадский</i> Лат. <i>Hydrastis canadensis</i> Укр. <i>Жовтокорінь канадський</i> Англ. <i>Goldenseal, orangewort, yellow puccoon, ground raspberry</i> Фр. <i>Hydrastis</i></p>	<p>Выкопанные поздней осенью, промытые в воде, очищенные от земли и посторонних примесей и высушенные на воздухе или в сушилках при температуре не выше 45 °С корневища вместе с корнями культивируемого многолетнего травянистого растения гидрастиса (желтокорня) канадского — <i>Hydrastis canadensis</i> L., сем. барбарисовых — <i>Berberidaceae</i>. NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	--

Задание 1. Ознакомьтесь по рис. 15.20 с внешним видом гидрастиса канадского. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного расте-

ния и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что родиной гидрастиса является Северная Америка; растение культивируется в Западной Европе*.

Задание 2. Проведите анализ корневищ с корнями гидрастиса в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на желтый цвет корней, обусловленный алкалоидом берберинном. С какими морфологическими особенностями связано народное название растения «золотая печать»?

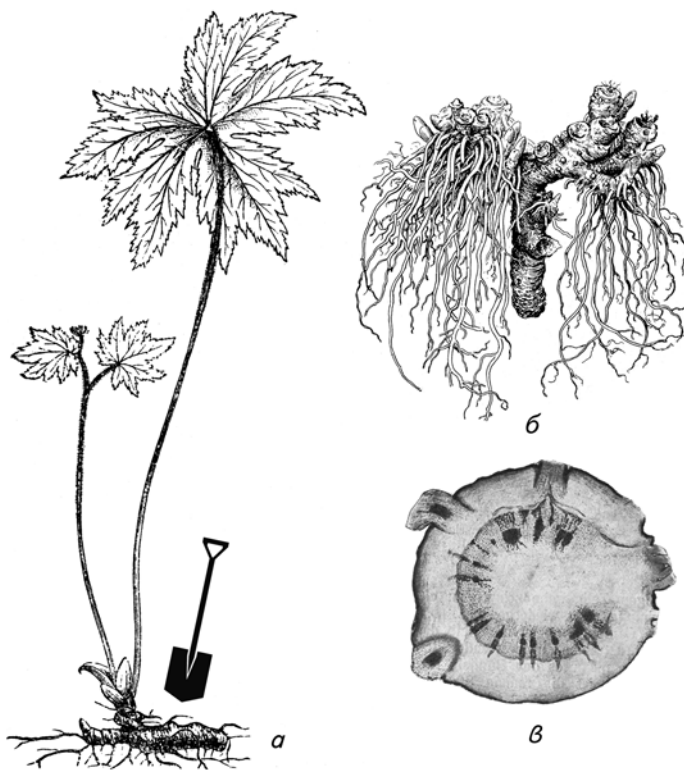


Рис. 15.20. Гидрастис канадский:

a — внешний вид; *b* — корневище; *c* — поперечный разрез корневища

Внешние признаки

по PhEur. Цельные или разрезанные корневища длиной 3—6 см, толщиной 4—10 см, узловатые, с изгибами, продольно-морщинистые, на верхней стороне с поперечными рубцами и углублениями на месте отмерших надземных побегов, по форме напоминающими печати;

в центре имеют широкую сердцевину. От нижней части корневища отходят тонкие придаточные корни. Корни ломкие, часто отделены от корневища, различной длины, толщиной до 1 см. Цвет корневища и корней снаружи бурый, на изломе — золотисто-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горький, неприятный; при жевании слюна окрашивается в желтый цвет.

Задание 3. Приготовьте поперечный срез корневища и исследуйте его под лупой ($\times 10$) до и после проведения гистохимической реакции. Сравните полученные вами результаты с диагностическими признаками сырья, указанными на рис. 15.20, *в*.

Методика. Поместите срез на предметное стекло, смочите его 1—2 каплями одного из растворов: флороглюцина в кислоте хлористоводородной или аналина сульфата. Удалите реактив с помощью фильтровальной бумаги.

На поперечном срезе наблюдается кольцо из 10—20 (чаще 14) радиально удлиненных сосудисто-волокнистых пучков, разделенных широкими сердцевинными лучами.

Задание 4. Известно, что корневища с корнями гидрастиса применяют как гемостатическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты гидрастиса канадского.

* Корневище гидрастиса канадского как стимулирующее средство включено в БТФ.

Примечание. Применяется в форме жидкого экстракта или препарата гидрастинина (продукта окисления гидрастина) при внутренних кровотечениях, а также тонизирующее, противовоспалительное и гипотензивное средство.

КОРНИ ИПЕКАКУАНЫ — *Radices Ipecacuanhae*

<p>Рус. <i>Ипекакуана, рвотный корень</i> Лат. <i>Cephaelis ipecacuanha</i> Укр. <i>Ипекакуана, блювотний корінь</i> Англ. <i>Ipecacuanha</i> Фр. <i>Ipecá anele mineur</i></p>	<p>Высушенные корни культивируемых кустарничков ипекакуаны (рвотного корня) — <i>Cephaelis ipecacuanha</i> (Brotero) A. Richard или <i>Cephaelis acuminata</i> Karsten либо смеси двух видов, сем. мареновых — <i>Rubiaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом ипекакуаны по рис. 15.21. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что родиной ипекакуаны является Южная Америка; растение культивируется в тропических странах.

Задание 2. Проведите анализ корней ипекакуаны в сравнении со стандартным образцом сырья визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет наружной поверхности корней и их форму (цв. вкл. XXIII, рис. 5).

Внешние признаки по PhEur. *Cephaelis ipecacuanha*. Прямые или слегка извилистые куски корней, обычно неразветвленных, с утолщениями в виде четок, разделенных кольцами, длиной до 15 см, толщиной не более 6 мм. Наружная поверхность темно-кирпично-красного или темно-коричневого цвета. Кора корней толстая, мучнистая, с ровным изломом, легко отделяется от древесины, богата крахмалом и содержит алкалоиды. Древесина имеет вид прочного желтоватого стерженька с толщиной, равной примерно $1/3$ — $1/5$

диаметра корня; алкалоидов не содержит. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, тошнотворный.

Cephaelis acuminata. Корни отличаются большей толщиной (до 9 мм), цветом наружной поверхности (серовато- или красновато-коричневая), интервалом между четковидными утолщениями (1—3 мм).

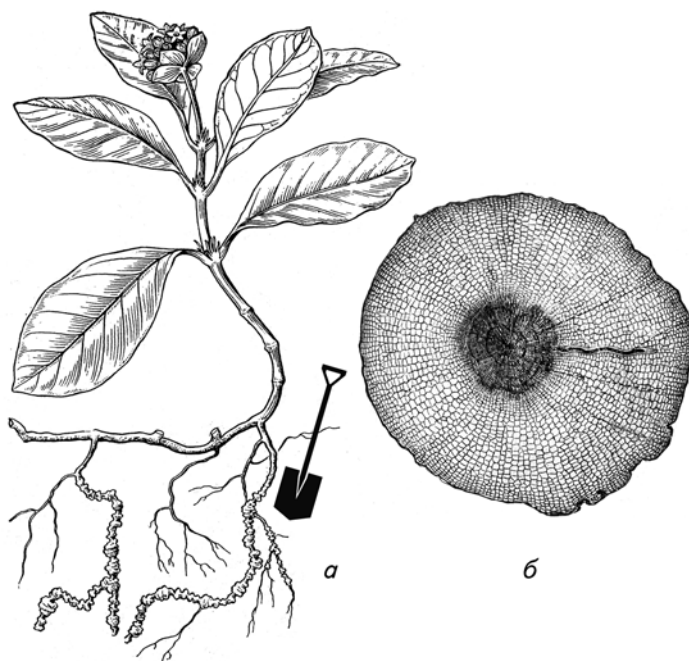


Рис. 15.21. Ипекакуана:
а — внешний вид; б — поперечный разрез корня

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней ипекакуаны.

Числовые показатели по PhEur. Суммы алкалоидов в пересчете на эметин — не менее 2 %; влажность — не более 8 %; золы общей — не более 4 %.

Задание 4. Известно, что корни ипекакуаны применяют в малых дозах как отхаркивающее, в больших как рвотное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ипекакуаны.

ТРАВА ПАССИФЛОРЫ — *Herba Passiflorae*

<p>Рус. <i>Пассифлора инкарнатная, страстоцвет красноватый</i></p> <p>Лат. <i>Passiflora incarnata</i></p> <p>Укр. <i>Пасифлора червонувата</i></p> <p>Англ. <i>Granadilla, Passionflower, Passion vine</i></p> <p>Фр. <i>Passiflore, fleur de la passion</i></p>	<p>Собранная в фазу цветения и начала плодоношения, измельченная и высушенная трава культивируемого многолетнего растения пассифлоры инкарнатной (страстоцвета инкарнатного) — <i>Passiflora incarnata</i> L., сем. страстоцветных — <i>Passifloriaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.22 пассифлору инкарнатную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, производящего растения и семейства на русском и латинском языках. Объясните народное название растения «кавалерийская звезда» (цв. вкл. XXIII, рис. 3).

Задание 2. Проведите анализ травы пассифлоры в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ВФС 42-845—79. Смесь кусочков листьев, стеблей, закрученных в спираль усиков, бутонов, цветков и незрелых плодов размером от 1 до 7 мм. Кусочки листьев сверху зеленые или темно-зеленые, снизу серо-зеленые, с обеих сторон слабоопушенные, особенно по жилкам. Кусочки стеблей цилиндрические, мелкобороздчатые, голые, полые, светло-зеленые, плоды — зеленые или серовато-зеленые. Запах слабый, неприятный. Вкус горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы пассифлоры. Объясните, почему для определения экстрактивных веществ используют 70 %-ный спирт.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлеченных 70 %-ным спиртом, — не менее 18 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; незрелых плодов — не более 6 %; частей стеблей — не более 60 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %, минеральной — не более 1 %.

Числовые показатели по PhEur. Суммы флавоноидов в пересчете на витексин — не менее 1,5 %; золы общей — не более 13 %.

Задание 4. Известно, что траву пассифлоры применяют как седативное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты пассифлоры инкарнатной.



Рис. 15.22. Пассифлора инкарнатная

КОРНИ РАУВОЛЬФИИ ЗМЕИНОЙ —
Radices Rauwolfiae serpentinae

<p>Рус. <i>Раувольфия змеиная</i> Лат. <i>Rauwolfia serpentina</i> Укр. <i>Раувольфія зміїна</i> Англ. <i>Snakeweed</i> Фр. <i>Rauwolfia</i></p>	<p>Разрезанные на куски стержневые или боковые корни многолетнего вечнозеленого кустарника раувольфии змеиной — <i>Rauwolfia serpentina</i> Benth., сем. кутровых — <i>Apocynaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
--	--



Рис. 15.23. Раувольфия змеиная

сырья. Излом корня ровный. Запах неприятный. Вкус не определяется.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней раувольфии змеиной.

Числовые показатели по БТФ. Суммы алкалоидов — не менее 1 %, в том числе алкалоидов резерпин-ресцинаминовой группы — не менее 0,1 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе HCl, — не более 2 %; стеблей — не более 2 %; органической примеси — не более 3 %.

Задание 4. Запишите в лабораторном журнале препараты раувольфии змеиной и их применение.

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.23 раувольфию змеиную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что в качестве источника резерпина используют также раувольфию рвотную — *Rauwolfia vomitoria* и раувольфию седоватую — *Rauwolfia canescens*.

Задание 2. Проведите анализ корней раувольфии змеиной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по БТФ. Куски корней, расщепленные продольно, покрытые бурой пробкой с заметными продольными бороздками; на поперечном изломе корня видно, что центральную часть занимает желтая хрупкая древесина. Зона коры неширокая, но именно в ней локализуются алкалоиды, поэтому куски корня с отшелушенной корой являются дефектом

сырья. Излом корня ровный. Запах неприятный. Вкус не определяется.

ТРАВА БАРВИНКА МАЛОГО — *Herba Vincae minoris*

<p>Рус. <i>Барвинок малый</i> Лат. <i>Vinca minor</i> Укр. <i>Барвінок малий</i> Англ. <i>Common periwinkle(r), Running myrtle</i> Фр. <i>Petite pervenche, bergère, violette des morts</i></p>	<p>Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего вечнозеленого полукустарника барвинка малого — <i>Vinca minor</i> L., сем. кутровых — <i>Apocynaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу, рис. 15.24 и описанию, приведенному в табл. 15.4, барвинок малый и другие виды рода *Vinca*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы барвинка малого в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ВФС 42-1728—87. Смесь облиственных стеблей с цветками и без цветков, с кожистыми продолговато-эллиптической формы. Края листьев гладкие, несколько завернутые вниз. Цвет листьев сверху темно-зеленый, блестящий, снизу — более светлый. Стебли светло-зеленые. Цветки имеют темно-голубой венчик, части отгиба на верхушке тупосрезанные, чашечка голая. Запах отсутствует. Вкус не определяется.



Рис. 15.24. Барвинок малый

Таблица 15.4

Отличительные признаки видов барвинка

Название растения	Вегетативные стебли	Листья	Цветки
Барвинок малый — <i>Vinca minor</i>	Лежачие, укореняющиеся в узлах, длиной до 80 см	Эллиптические, кожистые, голые, сверху блестящие, длиной 3—7 см, зимующие	Чашечка голая, венчик темно-голубой, части отгиба на верхушке тупо срезанные
Барвинок травянистый — <i>Vinca herbacea</i>	Восходящие или стелющиеся, укореняющиеся верхушками, длиной до 100 см	Округло-яйцевидные, тонкие, сверху и по краям шероховатые, длиной 3—4 см, на зиму опадающие	Чашечка опушенная, венчик фиолетовый, части отгиба эллиптические, острые, кососрезанные
Барвинок большой — <i>Vinca major</i>	Лежачие, не укореняющиеся в узлах, длиной до 70 см	Яйцевидные, при основании часто сердцевидные, гладкие, по краям длиннореснитчатые, длиной 4—8 см, зимующие	Чашечка по краям реснитчатая, венчик темно-голубой, части отгиба ромбические, обратно-яйцевидные

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы барвинка малого.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; стеблей без листьев — не более 20 %; посторонних примесей: органической — не более 2 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что траву барвинка малого применяют как гипотензивное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты барвинка малого.

ТРАВА КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО — *Herba Catharanthi rosei*

Рус. *Катарантус розовый, барвинок розовый*
 Лат. *Catharanthus roseus, Vinca rosea*
 Укр. *Катарантус рожевий*
 Англ. *Catharanthus, perwinkle(r) tropical*
 Фр. *Pervenche de madagascar*

Собранные в фазу массового цветения растений и начала плодоношения побегов второго порядка, высушенные листья культивируемого полукустарника катарантуса розового (барвинка розового) — *Catharanthus roseus* L., сем. кутровых — *Apocynaceae*
NB! Сырье хранят по списку Б.



Рис. 15.25. Катарантус розовый

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.25 катарантус розовый. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы катарантуса розового в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ВФС 42-1106—81. Изломанные, реже цельные листья с небольшим количеством других частей растения (облиственных верхушек стеблей с бутонами), цветками или недозрелыми

плодами, кусочков тонких стеблей, цветков и недозрелых плодов. Листья короткочерешковые, эллиптические или продолговато-эллиптические с клиновидным основанием, цельнокрайние, слегка продольно-морщинистые. Жилкование перистое. Центральная жилка выступает с нижней стороны. Стебель сплюснутый или округлый, шириной до 0,2 см, с двумя парами слабовыступающих ребер. Цветки правильные, 5-членные, трубчатые. Трубка венчика в 8—10 раз длиннее чашечки. Плоды — длинные листовки, включающие до 30 овальных ямчатых семян. Цвет листьев темно-зеленый, стеблей — желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком, цветков — желтоватый или бледно-сиреневый, плодов — буровато-зеленый, семян зрелых — черный, недозрелых — зеленовато-коричневый. Запах своеобразный, неприятный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы катарантуса розового.

Числовые показатели. Винбластин — не менее 0,02 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 13 %; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), — не более 6 %; стеблей — не более 15 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что траву катарантуса розового применяют как противоопухолевое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты катарантуса розового.

РОЖКИ СПОРЫНЬИ — *Cornua Secalis cornuti*

Рус. <i>Спорынья пурпурная, маточные рожки</i> Лат. <i>Claviceps purpurea</i> Укр. <i>Спориння, ріжки</i> Англ. <i>Ergot</i> Фр.. <i>Espese de champignons</i>	Собранные в период созревания ржи и высушенные рожки (созревшие склеротии гриба) культивируемой спорыньи — <i>Claviceps purpurea</i> Tulasne, сем. спорыньевых — <i>Clavicipitaceae</i> NB! Сырье хранят по списку Б.
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.26 склеротии спорыньи пурпуровой, паразитирующей на ржи. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного гриба и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что выведены 4 штамма спорыньи: эрготаминовый, эрготоксиновый, эргокриптиновый и эргометриновый.

Задание 2. Проведите анализ рожек спорыньи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1432—80. Рожки продолговатые, почти 3-гранные, несколько изогнутые, суживающиеся к обоим концам, обычно с 3 продольными бороздками. Длина — 5—30 мм, ширина — 3—5 мм, цвет снаружи черно- или коричнево-фиолетовый, иногда сероватый, со стирающимся налетом. Рожки ломкие, излом ровный, беловатый, по периферии с узкой буровато-фиолетовой каймой. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность рожек спорыньи.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов в пересчете на эргокристино-основание — не менее 0,05 %; влажность — не более 8 %; изломанных рожков — не более 7 %; поврежденных насекомыми — не более 1 %; побуревших в изломе — не более 5 %; посторонних примесей: органической — не более 1 %, минеральной — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что рожки спорыньи применяют как средство, стимулирующее мускулатуру матки. Запишите в лабораторном журнале препараты спорыньи. Обратите внимание, что из эрготоксинового штамма получают сумму фосфатов алкалоидов спорыньи для препарата *эрготал*; из эрготаминового штамма — *эрготамин тартрат*; из эргометринового — *эрготамин малеат*; из эргокриптинового — *эргокриптин*, который используют в производстве полусинтетического препарата *парлодел*.

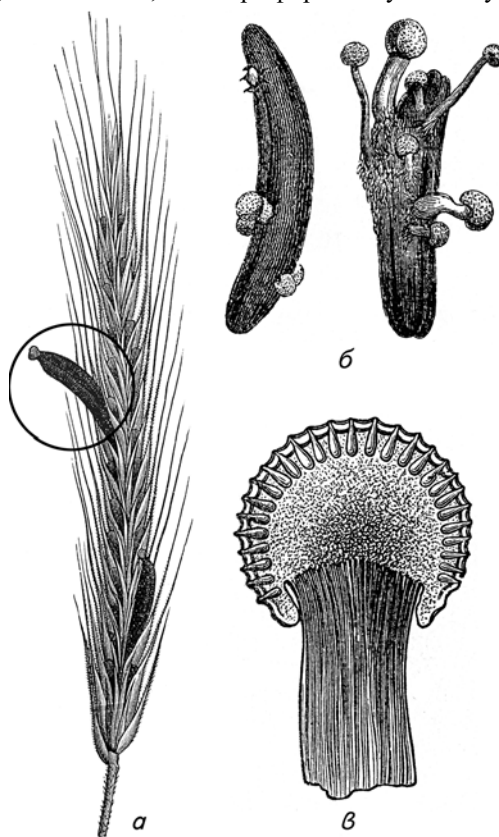


Рис. 15.26. Спорынья:
а — спорынья на ржи; *б* — прорастающий склеротит; *в* — плодовое тело в разрезе

ПОБЕГИ СЕКУРИНЕГИ — *Corni Securinigae*

<p>Рус. <i>Секуринага полукустарниковая, секуринага ветвицветная</i></p> <p>Лат. <i>Securiniga suffruticosa</i></p> <p>Укр. <i>Секуринага кущиста</i></p> <p>Англ. <i>Hatched-vetch</i></p> <p>Фр. <i>Cupharbe arbustif</i></p>	<p>Собранные, измельченные и высушенные однолетние побеги с бутонами, цветками или плодами культивируемого двудомного кустарника секуринаги полукустарниковой — <i>Securiniga suffruticosa</i> (Pall.) Rehd., сем. молочайных — <i>Euphorbiaceae</i></p> <p>NB! Сырье хранят по списку Б.</p>
---	--

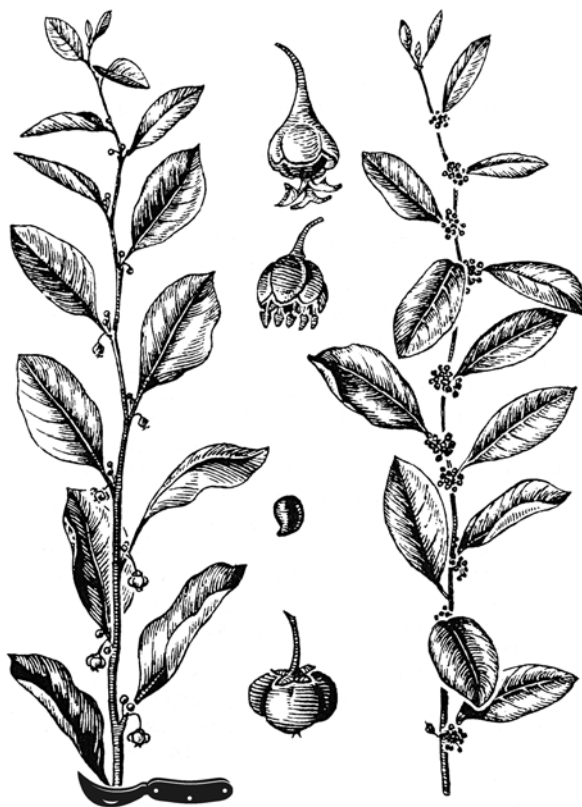


Рис. 15.27. Секуринага полукустарниковая

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 15.27 секуринагу полукустарниковую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ побегов секуринаги в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что сбор одревесневших стеблей не допускается.

Внешние признаки по ФС 42-1637—81. Стебли с листьями, цветки и реже плоды. Стебли простые, ребристые. Листья простые, эллиптические, очередные, короткочерешковые, цельнокрайние, голые, длиной до 7 см. Цветки однополые, пазушные, очень мелкие, с простым околоцветником, длиной около 0,2 см. Плод — 3-гнездная коробочка с 6 семенами, сверху

приплюснутая, округло-трехлопастная, диаметром около 0,5 см. Семена гладкие, тупотрехгранные, мелкие. Цвет стеблей желтовато-зеленый или красноватый, листьев — зеленый, цветков — зеленовато-желтый, плодов — буровато-зеленый, семян — буроватый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность побегов секуринаги.

Числовые показатели. Секурина — не менее 0,1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; пожелтевших, побуревших, почерневших частей растения — не более 8 %; одревесневших стеблей толще 3 мм — не более 2 %; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, — не более 10 %; частиц размером свыше 5 см — не более 10 %; посторонних примесей: органической — не более 1,5 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что побеги секуринеги применяют как средство, возбуждающее ЦНС. Запишите в лабораторном журнале препараты секуринеги полукустарниковой.

**КОРНЕВИЩЕСКОРНЯМИЧЕМЕРИЦЫ —
*Rhizomata cum radicibus Veratri***

Рус. <i>Чемерица Лобеля</i> Лат. <i>Veratrum lobelianum</i> Укр. <i>Чемериця Лобелієва</i> Англ. <i>Hellebore</i> Фр. <i>Vératre</i>	Собранные ранней весной или осенью, высушенные корневища с корнями многолетнего дикорастущего травянистого растения чемерицы Лобеля — <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh., сем. мелантиевых — <i>Melanthiaceae</i> (традиционно лилейных — <i>Liliaceae</i>) NB! Сырье хранят по списку Б.
--	---

Задание 1. Сравните по гербарному образцу, рис. 15.28 и описанию, приведенному в табл. 15.5, чемерицу Лобеля и другие виды чемерицы. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневища с корнями чемерицы в сравнении со стандартным образ-

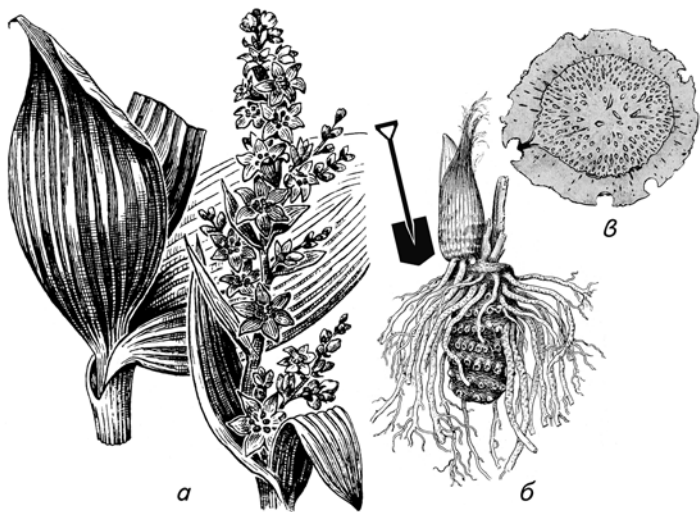


Рис. 15.28. Чемерица Лобеля:
а — внешний вид; *б* — корневище с корнями; *в* — поперечный разрез

Таблица 15.5

Отличительные признаки видов чемерицы

Название растения	Листья	Соцветие	Цветки
Чемерица Лобеля — <i>Veratrum lobelianum</i>	Снизу мягкоопушенные; широкоэллиптические, продольно-складчатые; с дуговидными жилками, широким влагалищем	Метельчатое, пирамидальное, с кистевидными ветками, опушенное	Желтовато-зеленые, почти сидячие; листочки околоцветника эллиптические, с ноготком, верху — закругленные
Чемерица белая — <i>Veratrum album</i>	Снизу опушенные, цельнокрайние, с широким влагалищем; нижние — эллиптические; верхние — ланцетные	Метельчатое, горизонтально-разветвленное; ось и ветки соцветия густоопушенные	Снаружи зеленоватые, внутри грязно-белые, на заметных цветоножках
Чемерица черная — <i>Veratrum nigrum</i>	Голые, с широким влагалищем; нижние — широкоэллиптические; верхние — линейно-ланцетные	Метельчатое, многоцветковое; ось, веточки соцветия, прицветники и цветоножки шерстисто-волосистые	Темно-пурпурные

цом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-1051—76. Сырье чемерицы состоит из крупных цельных или разрезанных вдоль корневищ с многочисленными корнями. Корневища одноглавые или многоглавые, внизу округло-конусовидные, длиной

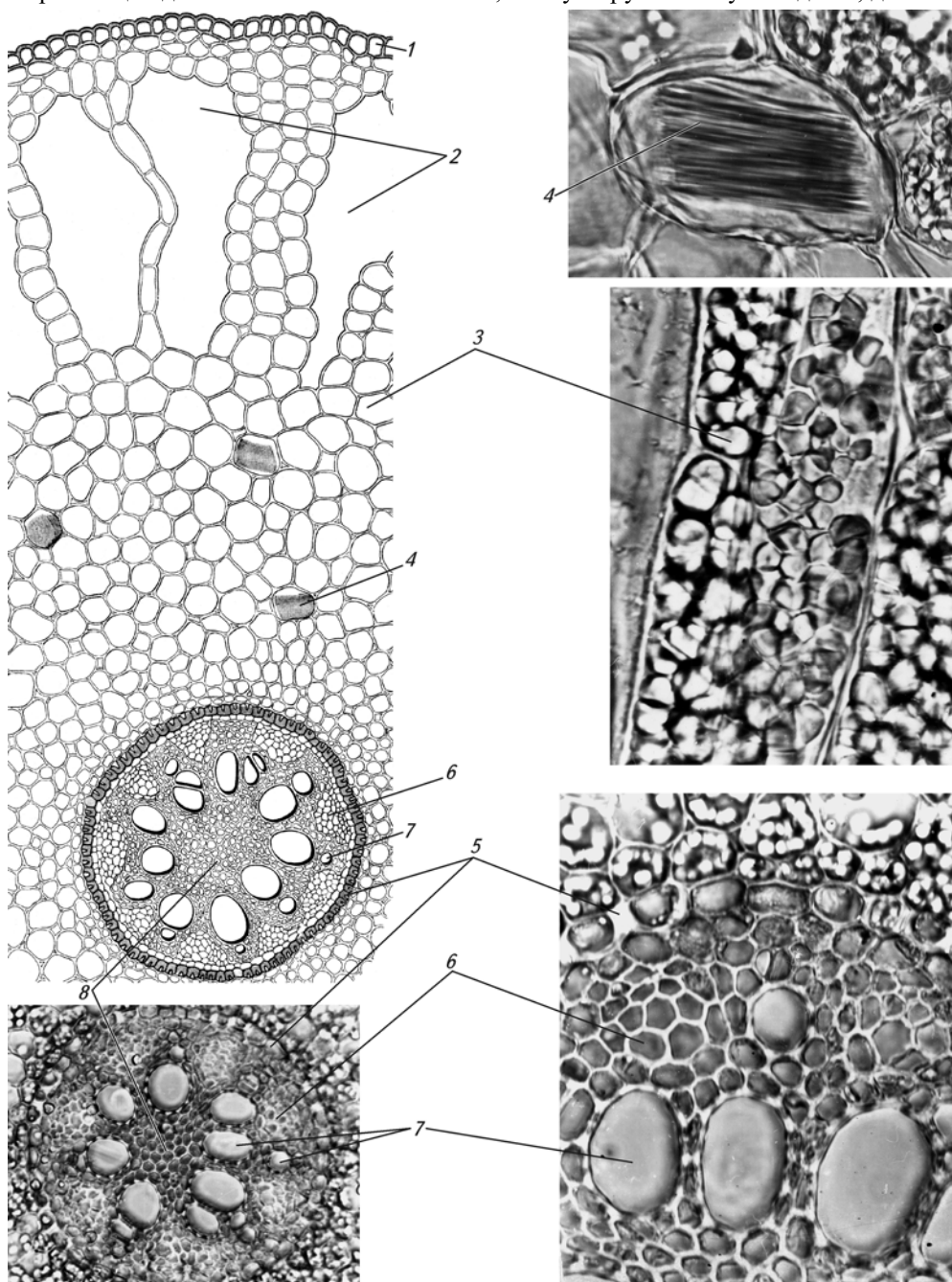


Рис. 15.29. Микроскопия корня чемерицы Лобelia (*первичное строение*):

1 — экзодерма первичной коры; 2 — аэренхима мезодермы; 3 — клетки мезодермы с крахмальными зёрнами; 4 — клетки-идиобласты мезодермы с рафидами; 5 — эндодерма с U-образным утолщением; 6 — участки флоэмы; 7 — лучи ксилемы; 8 — склеренхима

2—8 см, диаметром 1,5—3 см. Снаружи корневища серые или темно-бурые, в изломе, как и корни,— серовато-белые. Корни шнуровидные, длиной 10—20 см, толщиной 2—4 мм, желтовато-бурые или соломенно-желтые. Запах отсутствует. Вкус не определяется.

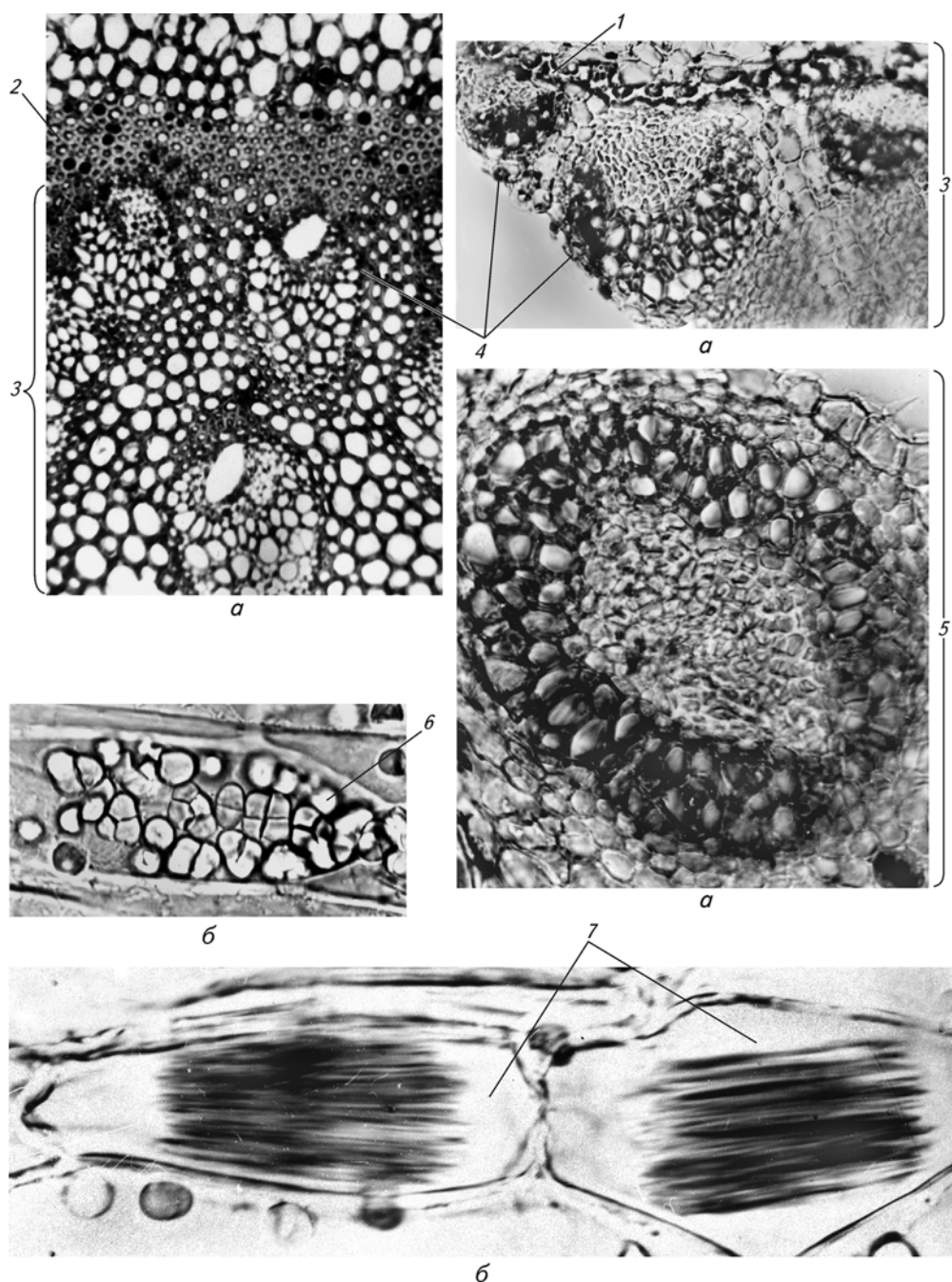


Рис. 15.30. Микроскопия корневища чемерицы Лобеля:

а — фрагменты поперечных срезов; *б* — фрагменты продольных срезов; 1 — эндодерма; 2 — периклическая склеренхима; 3 — периферическая часть центрального цилиндра; 4 — закрытые коллатеральные (полуконцентрические) проводящие пучки; 5 — концентрический центрофлоэмный проводящий пучок; 6 — клетки с простыми и сложными крахмальными зёрнами; 7 — клетки-идиобласты с пучками рафид

Задание 3. Приготовьте микропрепараты порошков корня и корневища чемерицы Лобеля, рассмотрите их при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки, используя рис. 15.29 и 15.30.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями чемерицы.

Числовые показатели. Алкалоидов — не менее 1,2 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; корневищ с остатками стеблей и листьев длиннее 1 см — не более 3 %; потемневших корневищ с корнями, утративших первоначальную окраску, — не более 5 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5 %, минеральной — не более 1 %.

Задание 5. Известно, что корневища с корнями чемерицы применяют наружно как противопаразитарное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты чемерицы Лобеля.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определите ЛР по гербарному образцу. Напишите латинское название сырья, растения и семейства.
2. Напишите латинское название сырья, растения и семейства, к которому относятся: чистотел большой, мачок желтый, барбарис обыкновенный, гидрастис канадский, ипеакауана, пассифлора инкарнатная, раувольфия змеиная, спорынья, барвинок малый, катарантус розовый, чемерица Лобеля.
3. Перечислите ЛР и ЛРС семейства кутровых. Какой класс алкалоидов они содержат?
4. Перечислите ЛР и ЛРС семейства маковых. Какой класс алкалоидов они содержат?
5. Укажите места произрастания чистотела большого, мачка желтого, барбариса обыкновенного, гидрастиса канадского, ипеакауаны, пассифлоры инкарнатной, раувольфии змеиной, спорыньи, барвинка малого, катарантуса розового, чемерицы Лобеля.
6. Укажите особенности заготовки, сушки и хранения следующих ЛРС: чистотела большого, мачка желтого, барбариса обыкновенного, гидрастиса канадского, ипеакауаны, пассифлоры инкарнатной, раувольфии змеиной, спорыньи, барвинка малого, катарантуса розового, чемерицы Лобеля.
7. Укажите макроскопические диагностические признаки следующих ЛРС: травы чистотела, травы мачка желтого, листьев и корней барбариса, корневищ с корнями гидрастиса канадского, корней ипеакауаны, травы пассифлоры, корней раувольфии, рожек спорыньи, травы барвинка малого, травы катарантуса розового, корневищ с корнями чемерицы.
8. Укажите отличительные признаки для барвинка малого и чемерицы Лобеля от возможных примесей.
9. Укажите микроскопические диагностические признаки листьев чистотела и корней чемерицы.
10. Перечислите основные алкалоиды и другие классы БАВ следующих ЛРС: травы чистотела, травы мачка желтого, листьев и корней барбариса, корневищ с корнями гидрастиса канадского, корней ипеакауаны, травы пассифлоры, корней раувольфии, рожек спорыньи, травы барвинка малого, травы катарантуса розового, корневищ с корнями чемерицы.
11. Перечислите препараты чистотела большого, мачка желтого, барбариса обыкновенного, гидрастиса канадского, ипеакауаны, пассифлоры инкарнатной, раувольфии змеиной, спорыньи, барвинка малого, катарантуса розового, чемерицы Лобеля и их применения.





Витамины (от лат. *vita* — жизнь) — органические соединения различной химической природы, необходимые в малых количествах для осуществления биохимических и физиологических процессов в живых организмах.

Организм человека не синтезирует витамины или синтезирует в незначительном количестве и поэтому должен получать их в готовом виде или в виде провитаминов с продуктами питания.

Вместе с витаминами в пище содержатся биологически активные вещества, дефицит которых не приводит к заболеваниям. Эти вещества называются *витаминоподобными*. К ним относятся биофлавоноиды (витамин Р), холин, инозиты, липоевая, оротовая, пангамовая и *n*-аминобензойная кислоты.

Заболевания, возникающие в результате недостатка или отсутствия витаминов в организме, называются *гипо-* или *авитаминозами*. При поступлении в организм чрезмерно больших количеств витаминов развиваются *гипервитаминозы*. Особенно опасны в этом отношении витамины А и D.

Классификация. Существует четыре классификации витаминов. Одной из первых была предложена *буквенная* классификация. Одновременно витамины получали названия, соответствующие их *биологической* или *физиологической роли* в организме. Например, витамин D (кальциферол, антирахитический) регулирует соотношение кальция и фосфора в костях; недостаток витамина в рационе детей приводит к возникновению рахита. Витамин Е (токоферол, витамин размножения) поддерживает репродуктивную функцию (от греч. *tokos* — потомство, *phero* — несущий).

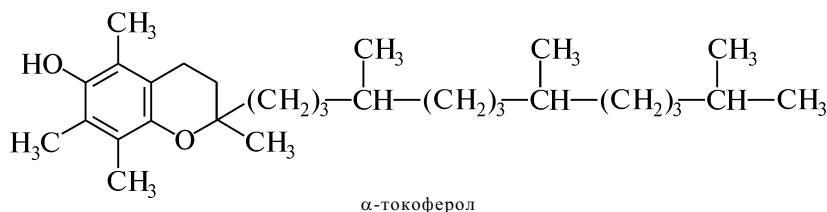
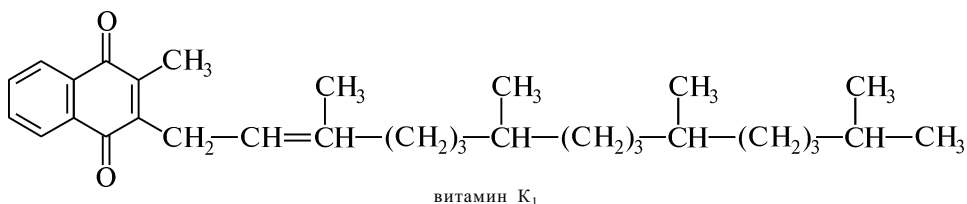
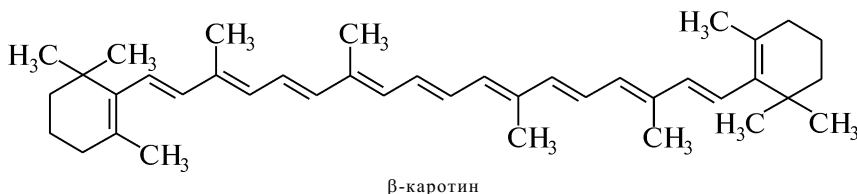
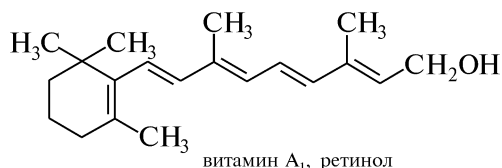
Классификация витаминов *по растворимости* заключается в делении их на жирорастворимые и водорастворимые. К жирорастворимым относятся витамины групп А, D, Е, К, F; к водорастворимым — групп В, РР, С, Н, U.

В соответствии с *химической классификацией* витамины делятся на четыре группы:

1. Алифатические:
 - кислота аскорбиновая (витамин С, антискорбутный);
 - кислота пангамовая (витамин В₁₅);
 - кислота пантотеновая (витамин В₃, антидерматитный);
 - метилметионинсульфония хлорид (витамин U, противоязвенный).
2. Алициклические:
 - ретинолы (витамин А, антиксерофтальмический);
 - кальциферолы (витамин D, антирахитический).
3. Ароматические:
 - филлохинон (витамин К₁, антигеморрагический).

4. Гетероциклические:

- токоферолы (витамин Е, витамин размножения);
- биофлавоноиды (витамин Р, капилляроукрепляющий);
- кислота никотиновая (витамин РР, никотинамид, ниацин, антипеллагрический);
- пиридоксин (витамин В₆, антидерматитный);
- тиамин (витамин В₁, антиневритный);
- рибофлавин (витамин В₂, витамин роста);
- биотин (витамин Н, антисеборейный);
- кислота фолиевая (витамин В₉, фолатин, антианемический);
- кобаламины (витамин В₁₂, антианемический).



Соединения, которые не являются витаминами, но служат предшественниками их образования в организме, называются **провитаминами**. К ним относятся, например, каротиноиды, которые расщепляются в организме с образованием витамина А, некоторые стерины, превращающиеся в витамин D.

Анализ ЛРС, содержащего витамины

Объекты для лабораторного исследования: плоды шиповника, листья крапивы, трава пастушьей сумки, столбики с рыльцами кукурузы, цветки ноготков, плоды облепихи, плоды рябины.

Объекты для самостоятельного изучения: плоды перца однолетнего, листья и плоды смородины черной, плоды аронии черноплодной, трава и плоды земляники лесной, кора калины.

ПЛОДЫ ШИПОВНИКА — *Fructus Rosae*

<p>Рус. <i>Шиповник майский, коричный, роза коричная, Шиповник собачий</i></p> <p>Лат. <i>Rosa majalis, Rosa cinnatomea, Rosa canina</i></p> <p>Укр. <i>Шипшина травнева, шипшина корична, Шипшина собача</i></p> <p>Англ. <i>Cinnamon rose, Bird brier, Dog rose</i></p> <p>Фр. <i>Eglantier, rosier des bois, rosier sauvage</i></p>	<p>Собранные в период полного созревания и высушенные плоды кустарников различных видов шиповника (розы) — <i>Rosa</i>, сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>: шиповника майского (шиповника коричневого) — <i>Rosa majalis</i> Herm. (<i>Rosa cinnatomea</i> L.), шиповника иглистого — <i>Rosa acicularis</i> Lindl., шиповника Федченко — <i>Rosa fedtschenkoana</i> Regel, шиповника собачьего — <i>Rosa canina</i> L., шиповника мелкоцветкового — <i>Rosa micrantha</i> Smith, шиповника войлочного — <i>Rosa tomentosa</i> Smith, шиповника морщинистого — <i>Rosa rugosa</i> Thunb. и других видов.</p>
--	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам и рис. 16.1 шиповник майский, собачий и другие виды. Обратите внимание на отличительные признаки плодов шиповника секций *Cinnatomea* и *Canina*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

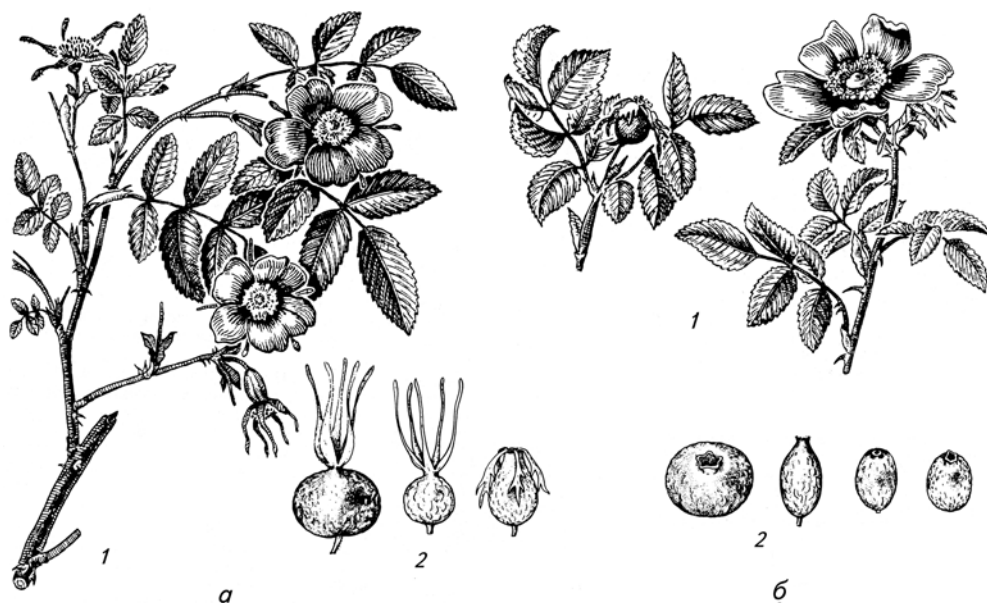


Рис. 16.1. Шиповник майский (а), шиповник собачий (б):
1 — внешний вид; 2 — плоды

Задание 2. Проведите анализ плодов шиповника в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. XXIV, рис. 1). Зарисуйте внешний вид плодов шиповника секции *Cinnatomea* и секции *Canina*. Научитесь распознавать их по внешнему виду. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 38 ГФ XI. Цельные, очищенные от чашелистиков и плодоножек ложные плоды разнообразной формы: от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой веретеновидной; длина плодов — 0,7—3 см, диаметр — 0,6—1,7 см. На верхушке плода имеется небольшое круглое

отверстие или пятиугольная площадка. Плоды состоят из разросшегося мясистого, при созревании сочного цветоложа (гипантия) и заключенных в его полости многочисленных плодиков-орешков. Стенки высушенных плодов твердые, хрупкие, наружная поверхность блестящая, реже матовая, более или менее морщинистая. Внутри плоды обильно выстланы длинными, очень жесткими щетинистыми волосками. Орешки мелкие, продолговатые, со слабо выраженными гранями. Цвет плодов — от оранжево-красного до буровато-красного, орешки светло-желтые, иногда буроватые. Запах отсутствует. Вкус кисловато-сладкий, слегка вязущий.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат порошка плодов шиповника, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 16.2).

Задание 4. Проведите хроматографическое определение кислоты аскорбиновой в плодах шиповника в сравнении со стандартным образцом витамина С. Сравните величины R_f , характер окраски пятен исследуемого извлечения и вещества сравнения.

Методика. 0,5 г измельченного сырья помещают в колбу. Прибавляют 5 мл дистиллированной воды, перемешивают, настаивают 15 мин и отфильтровывают. Капилляром наносят фильтрат на пластинку, покрытую слоем силикагеля, рядом с раствором кислоты аскорбиновой и помещают хроматограмму в камеру с системой растворителей: этилацетат—кислота уксусная ледяная (8:2). После хроматографирования пластинку высушивают на воздухе в вытяжном шкафу (**NB!**). Хроматограмму обрабатывают 0,04 %-ным раствором натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята в воде.

Кислота аскорбиновая обнаруживается в виде белого пятна на синем фоне.

Задание 5. Проведите хроматографическое определение каротиноидов в плодах шиповника (плодах рябины обыкновенной, плодах перца однолетнего, цветках ноготков). Сравните величины R_f , характер окраски пятен исследуемого извлечения и β -каротина.

Методика. 0,5 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 5 мл хлороформа, настаивают в течение 1,5 ч при периодическом перемешивании и фильтруют. Фильтрат наносят на пластинку, покрытую слоем силикагеля, рядом с раствором β -каротина и хроматографируют в системе растворителей гексан—ацетон (8:2). Пластинку высушивают на воздухе в вытяжном шкафу (**NB!**), обрабатывают 10 %-ным раствором кислоты фосфорно-молибденовой в этаноле и нагревают в сушильном шкафу при температуре 60—80 °С в течение 3—5 мин.

Каротиноиды проявляются в виде синих пятен на желто-зеленом фоне.

Задание 6. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов шиповника. Объясните, почему в сырье, используемом для изготовления холосаса, каротоллина и сиропов, не определяют количество кислоты аскорбиновой. Примите к сведению, что по требованиям *PhEur* количественное содержание кислоты аскорбиновой в плодах шиповника должно быть не менее 0,3 %.

Числовые показатели. Аскорбиновой кислоты — не менее 0,2 %; влажность — не более 15 %; золы общей — не более 3 %; других частей шиповника (кусочков веточек, чашелистиков и плодоножек) — не более 2 %; почерневших, пригоревших, поврежденных вредителями и болезнями плодов — не более 1 %; измельченных частиц плодов, в том числе орешков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

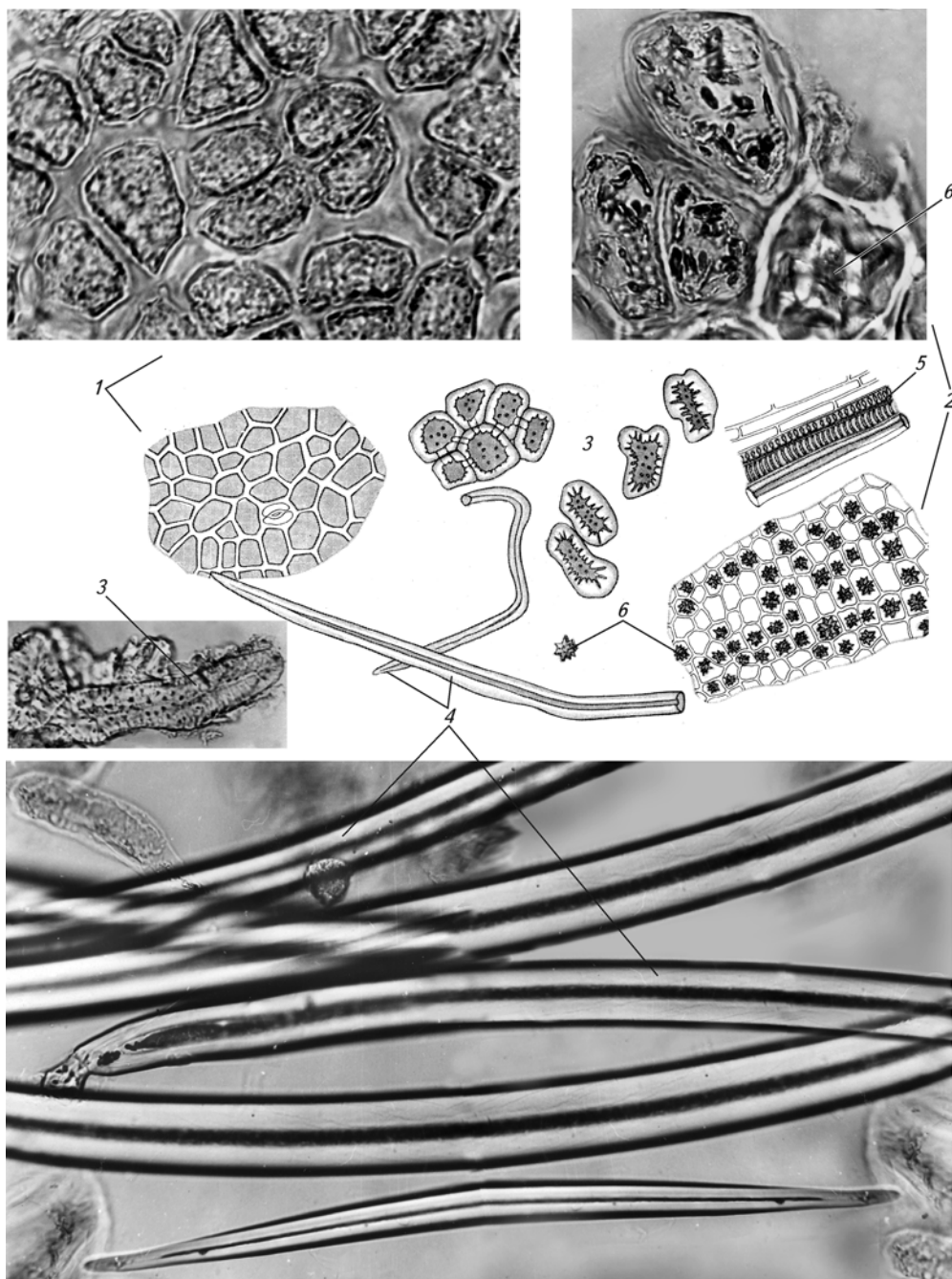


Рис. 16.2. Микроскопия порошка плодов шиповника:

1 — обрывки светло-желтых пластов наружной эпидермы гипантия (плода), состоящие из многоугольных клеток с прямыми, изредка четковидными утолщенными стенками; 2 — обрывки мякоти гипантия из тонкостенных паренхимных клеток, содержащих хромопласты и многочисленные друзы кальция оксалата; 3 — каменистые клетки с сильно утолщенными пористыми оболочками; 4 — крупные одноклеточные волоски и их обломки: очень крупные, прямые, с толстой стенкой и узкой полостью, или более мелкие, слегка извилистые, с широкой полостью; 5 — обрывки проводящих пучков со спиральными сосудами; 6 — друзы

Для сырья, используемого для изготовления холосаса, каротелина и сиропов: органических кислот — не менее 2,6 %; влажность — не более 15 %; золы общей — не более 4 %; других частей шиповника (кусочков веточек, чашелистиков и плодоножек) — не более 2 %; почерневших, пригоревших, поврежденных вредителями и болезнями плодов — не более 3 %; измельченных частиц плодов, в том числе орешков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 3 %; незрелых плодов (от зеленой до желтой окраски) — не более 5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Если в пробном титровании расход титранта более 2 мл, что указывает на высокое содержание в фильтрате кислоты аскорбиновой, исходное извлечение разбавляют водой в 2 раза или более.

Содержание кислоты аскорбиновой в пересчете на абсолютно сухое сырье X , %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где V — объем раствора натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята 0,001 моль/л, израсходованный на титрование, мл;

m — масса навески, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

1 мл раствора натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята 0,001 моль/л соответствует 0,000088 г кислоты аскорбиновой.

Задание 8. Запишите в лабораторный журнал препараты плодов шиповника, их применение в медицине. Выделите препараты на основе жирорастворимых и водорастворимых витаминов.

ЛИСТЬЯ КРАПИВЫ — *Folia Urticae*

Рус. <i>Крапива двудомная</i> Лат. <i>Urtica dioica</i> Укр. <i>Кропива дводомна</i> Англ. <i>Great nettle, Common nettle</i> Фр. <i>Ortie dioique</i>	Собранные во время цветения и высушенные листья многолетнего дикорастущего травянистого растения крапивы двудомной — <i>Urtica dioica</i> L., сем. крапивных — <i>Urticaceae</i>
--	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 16.3, цв. вкл. XXIV, рис. 2 и описанию, приведенному в табл. 16.1, крапиву двудомную и возможные примеси. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 16.1

Отличительные признаки крапивы двудомной от возможных примесей

Название растения	Опушение	Листья	Соцветия
Крапива двудомная — <i>Urtica dioica</i>	Рассеянное, из простых и жгучих, щетинистых волосков	Яйцевидные или продолговато-ланцетовидные, с длинной заостренной верхушкой и сердцевидным округлым основанием, крупнопильчатые, длиной 10—12 (17) см, шириной 5—7 см	Колосовидные, повислые, пазушные, длиннее или равны черешкам листьев, прижатоволосистые
Крапива жгучая — <i>Urtica urens</i>	Густое, из жгучих волосков	Эллиптические или яйцевидные, с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием, с глубоко надрезанными тупыми, прямыми зубцами, длиной до 4—5 см, шириной 1,5—3,5 см	Колосовидные; не превышают длину черешка листьев, в пазухах которых они сидят
Яснотка белая (крапива глухая) — <i>Lamium album</i>	Густое, волоски не жгучие	Яйцевидные, длиной 3—15 см, шириной 1,5—9 см	Пазушные мутовки; цветки двугубые, белые, обоеполые, длиной 2 см

Задание 2. Проведите анализ листьев крапивы в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на край листа и его цвет. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Зарисуйте внешний вид листьев крапивы двудомной (рис. 16.3). Сравните его листьями крапивы жгучей и яснотки белой.

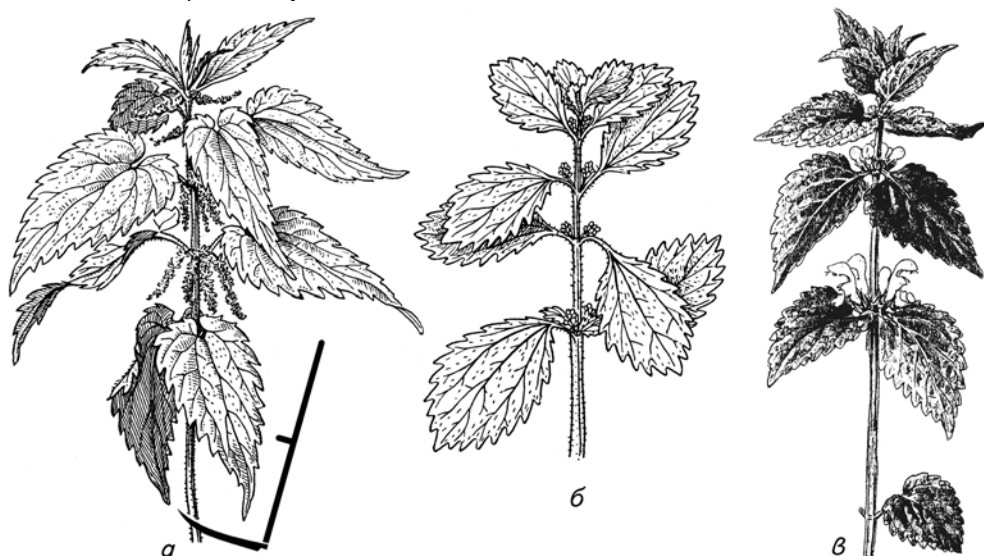


Рис. 16.3. Крапива двудомная (а) и возможные примеси:
б — крапива жгучая; в — яснотка белая

Внешние признаки по ст. 25 ГФ XI. Листья цельные или частично измельченные, простые, черешковые, длиной до 20 см и шириной до 9 см (у основания), яйцевидно-ланцетные и широкояйцевидные, заостренные, при основании обычно сердцевидные, края остро- и крупнопильчатые с изогнутыми к вершине зубцами. Поверхность листа шершавоволосистая, особенно много волосков по жилкам листа. Черешки листьев длиной 7—8 см, округлые или полуокруглые в сечении, с бороздкой на верхней стороне, покрытые волосками. Цвет листьев темно-зеленый, черешков — зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа крапивы с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 16.4).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев крапивы. Объясните, почему резко отличаются показатели золы общей и золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, а также почему нормируется показатель измельченности.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 20 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; почерневших и побуревших листьев — не более 5 %; других частей растения (стеблей, соцветий и пр.) — не более 5 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 10 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Запишите в лабораторный журнал препараты и применение листьев крапивы.

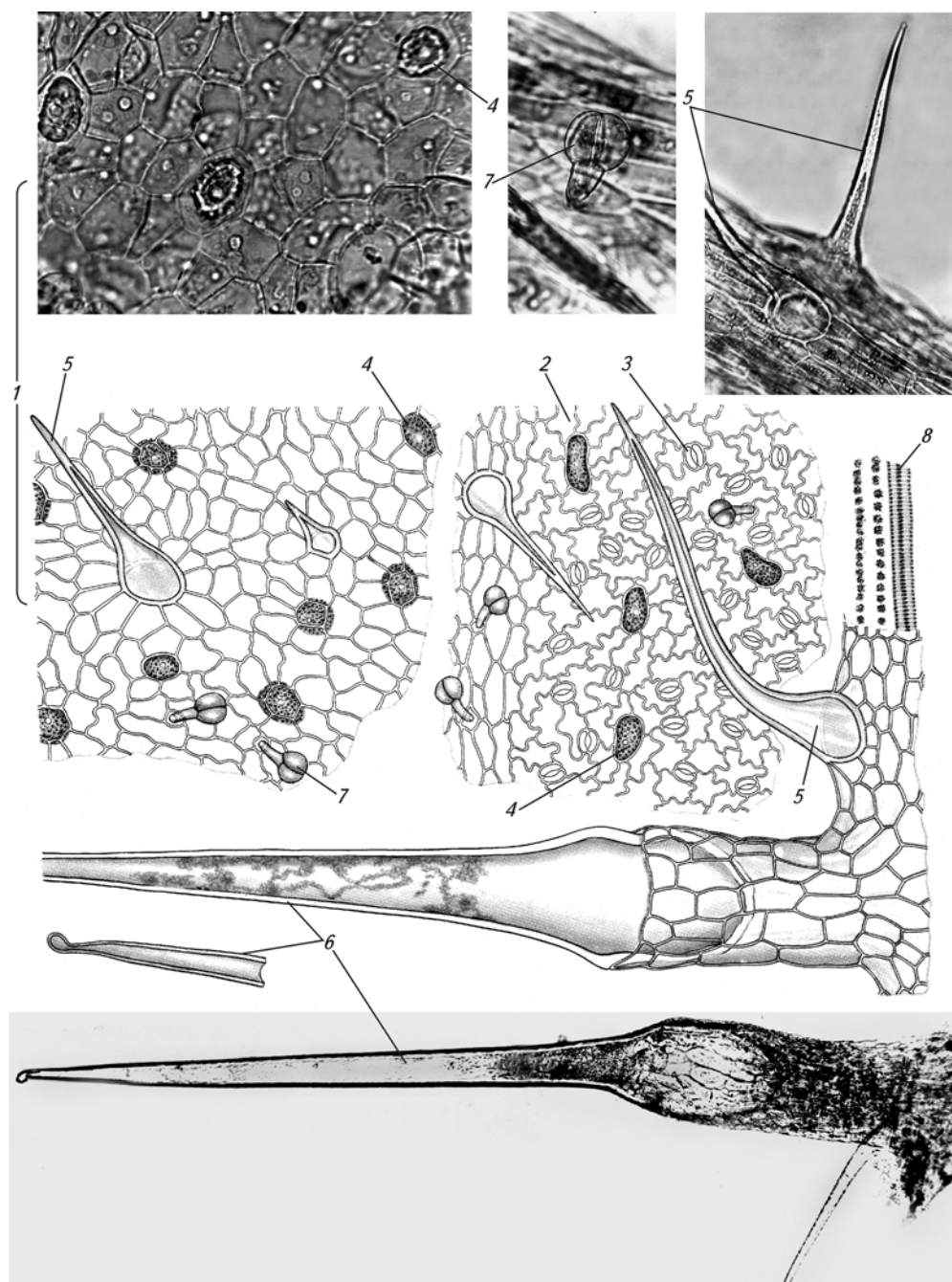


Рис. 16.4. Микроскопия листа крапивы:

1 — верхняя эпидерма; 2 — извилистостенные клетки нижней эпидермы; 3 — устьица в основном на нижней стороне листа окружены 3—5 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 4 — цистолиты в виде продолговато-округлых образований с зернистой структурой и пятном в центре — ножкой; 5 — простые ретортоидные волоски с расширенным основанием и вытянутой верхушкой; 6 — жгучие волоски с многоклеточной подставкой и крупной конечной клеткой, которая оканчивается обламывающейся головкой; 7 — железистые волоски с одноклеточной ножкой и двухклеточной головкой; 8 — жилка, сопровождаемая обкладкой из друз кальция оксалата

ТРАВА ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ — *Herba Bursae pastoris*

Рус. <i>Пастушья сумка</i> Лат. <i>Capsella bursa-pastoris</i> Укр. <i>Грицикі звичайні</i> Англ. <i>Caseweed, Shepherds-pouch, Shepherd's purse</i> Фр. <i>Capselle bourse a pasteur</i>	Собранная в фазы цветения и начала плодоношения (до побурения плодов) и высушенная надземная часть дикорастущего однолетнего растения пастушьей сумки обыкновенной — <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., сем. крестоцветных — <i>Brassicaceae</i> (<i>Cruciferae</i>)
---	---

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 16.5, цв. вкл. XXIV, рис. 4 и описанию, приведенному в табл. 16.2, пастушью сумку обыкновенную и напоминающее ее растение — ярутку полевую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 16.2

Отличия пастушьей сумки от ярутки полевой

Название растения	Листья розеточные	Плоды (стручочки)	Семена
Пастушья сумка обыкновенная — <i>Capsella bursa-pastoris</i>	Продолговато-ланцетные, от цельных до перисто-раздельных, долго остающиеся	Обратнотреугольные с широкой выемкой на верхушке, длиной 3—7 мм	Длиной около 1 мм, по 8 и более в каждом гнезде
Ярутка полевая — <i>Thlaspi arvense</i>	Удлиненные, обратно-яйцевидные, тупые, рано отмирающие	Округло-эллиптические, ширококрылатые, с узкой выемкой на верхушке, длиной 12—18 мм, шириной 11—16 мм	Длиной около 2 мм, по 5—8 в каждом гнезде

Задание 2. Проведите анализ травы пастушьей сумки обыкновенной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные



Рис. 16.5. Пастушья сумка обыкновенная (а), ярутка полевая (б):

1 — внешний вид; 2 — плод

внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что содержание корней в сырье регламентируется.

Внешние признаки по ст. 46 ГФ XI. Олиственные стебли длиной до 40 см, простые или ветвистые с ребристой поверхностью, голые или в нижней части слабоопушенные, с цветками и незрелыми плодами на вытянутых кистевидных соцветиях, часто с розетками прикорневых листьев. Прикорневые лис-

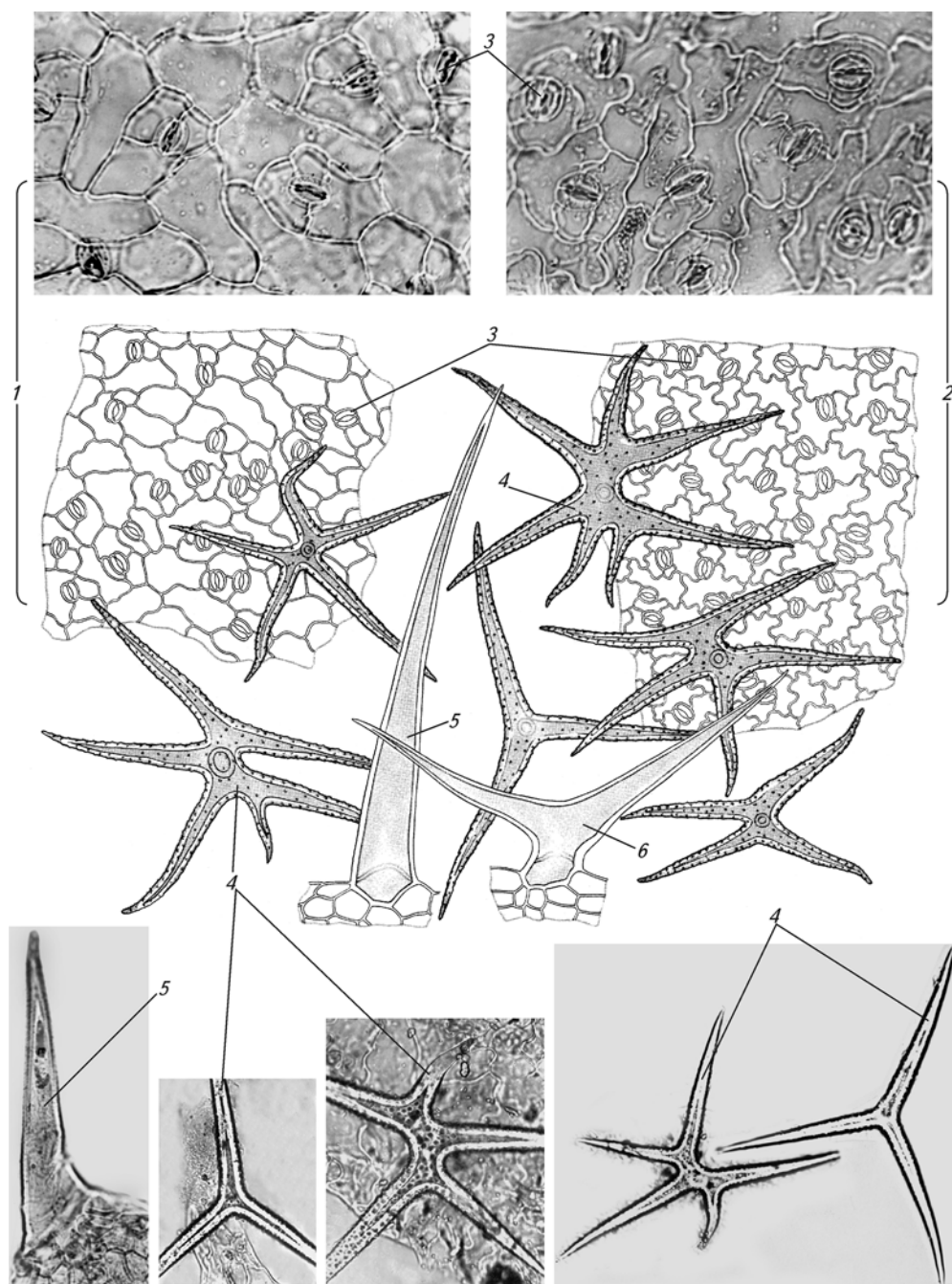


Рис. 16.6. Микроскопия листа пастушьей сумки:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица мелкие, с тремя побочными клетками, из которых одна значительно мельче двух других (анизоцитный тип); 4 — одноклеточные волоски 3—6, реже 7-конечные, с грубобородавчатой поверхностью; лучи волоска прижаты к поверхности листа; 5 — крупные простые одноклеточные волоски, с широким основанием и узким, заостренным концом, поверхность гладкая или слегка бородавчатая; 6 — двухконечные волоски с лучами, приподнимающимися над поверхностью листа (встречаются редко)

тыя продолговато-ланцетные, черешковые, перистораздельные с острыми треугольными, струговидно-выемчатыми, цельнокрайними или зубчатыми долями; стеблевые — очередные, сидячие, продолговато-ланцетные цельнокрайние или выемчато-зубчатые; верхние — почти линейные со стреловидным основанием. Цветки мелкие, правильные, раздельнолепестные. Чашечка из 4 продолговато-яйцевидных, зеленых чашелистиков. Венчик из 4 обратнойцевидных лепестков. Плоды — стручочки, обратнотреугольно-сердцевидные, на верхушке слегка выемчатые, сплюснутые, с двумя раскрывающимися створками. Цвет стеблей, листьев и плодов зеленый, цветков — беловатый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Задание 3. Приготовьте микропрепарат листа пастушьей сумки с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рис. 16.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы пастушьей сумки обыкновенной. Объясните, почему в качестве экстрагента при определении экстрактивных веществ используют 70 %-ный спирт?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 10 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, — не более 2 %; корней (в том числе отделенных при анализе), частей растения, пораженных мучнистой росой, и пожелтевших листьев — не более 3 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 5. Запишите в лабораторный журнал препараты и применение травы пастушьей сумки.

СТОЛБИКИ С РЫЛЬЦАМИ КУКУРУЗЫ — *Styli cum stigmatibus Zeae maydis*

<p>Рус. <i>Кукуруза обыкновенная, маис</i> Лат. <i>Zea mays</i> Укр. <i>Кукурудза звичайна, маїс</i> Англ. <i>Maize, Indian corn</i> (амер.) Фр. <i>Maïs</i></p>	<p>Собранные в период созревания початков и высушенные столбики с рыльцами культивируемого однолетнего травянистого растения кукурузы — <i>Zea mays</i> L., сем. мятликовых (злаковых) — <i>Poaceae</i> (<i>Gramineae</i>)</p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 16.7 кукурузу. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Вспомните, в каких темах курса фармакогнозии вы уже знакомились с продуктами переработки кукурузы.

Задание 2. Проведите анализ столбиков с рыльцами кукурузы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 82 ГФ XI. Мягкие шелковистые нити (столбики), собранные пучками или частично перепутанные, на верхушке которых находятся двухлопастные рыльца. Столбики несколько искривленные, плоские, шириной 0,1—0,15 мм, длиной 0,5—20 см; рыльца короткие, длиной 0,4—3 мм. Часто встречаются столбики без рылец. Цвет коричневый, коричнево-красный, свет-

ло-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус с ощущением слизистости.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность столбиков с рыльцами кукурузы.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 15 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 7 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2,5 %; почерневших столбиков с рыльцами — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Запишите в лабораторный журнал препараты и применение столбиков с рыльцами кукурузы.

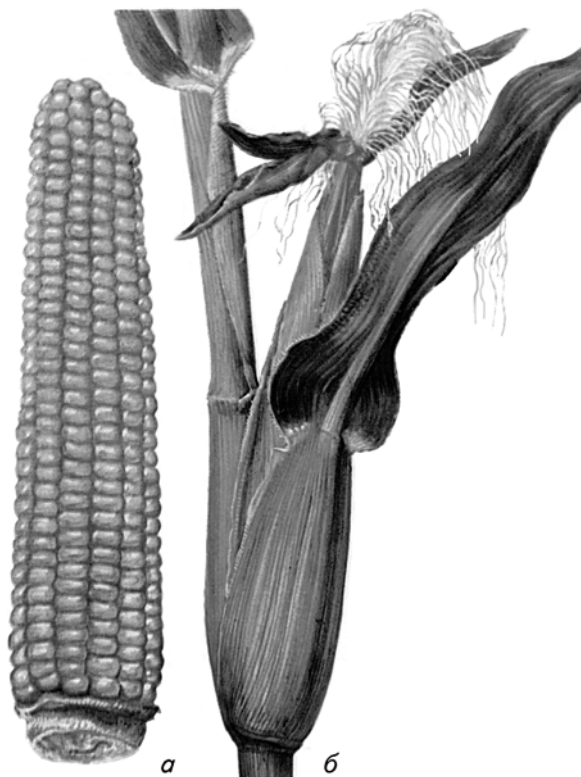


Рис. 16.7. Кукуруза обыкновенная:
а — початок; б — часть стебля с початком

ЦВЕТКИ НОГОТКОВ — *Flores Calendulae*

<p>Рус. <i>Календула лекарственная, Ноготки лекарственные</i> Лат. <i>Calendula officinalis</i> Укр. <i>Нагідки лікарські</i> Англ. <i>Marigold, Potmarigold</i> Фр. <i>Souci, souci officinal</i></p>	<p>Собранные в начале распускания трубчатых цветков и высушенные цветочные корзинки культивируемого однолетнего травянистого растения ноготков лекарственных (календулы лекарственной) — <i>Calendula officinalis</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 16.8 ноготки лекарственные. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Подумайте, почему растение называется ноготками?

Задание 2. Проведите анализ цветков (соцветий) ноготков в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья, а также укажите, к какой форме (махровой или немахровой) принадлежат цветки исследуемого образца ЛРС.

Обратите внимание, что сырьем *PhEur* служат цветки календулы (цв. вкл. XXIV, рис. 3).

Внешние признаки по ст. 5 ГФ XI. Цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром до 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов длиной не более 3 см. Обертка серо-зеленая, 1—2-рядная: листочки ее линейные, заостренные, густоопушенные. Цветоложе слегка выпуклое, голое.

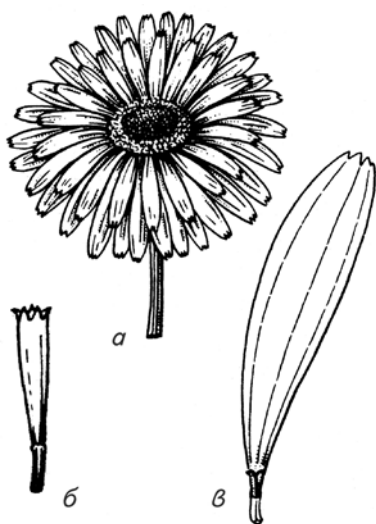


Рис. 16.8. Ноготки лекарственные:
а — корзинка; б — трубчатый цветок; в —
язычковый цветок

Краевые цветки язычковые, длиной 15—28 мм, шириной 3—5 мм с изогнутой короткой опушенной трубкой, 3-зубчатым отгибом, вдвое превышающим обертку, и 4—5 жилками. Цветки расположены в 2—3 ряда у немахровых и в 10—15 рядов у махровых форм. Пестик с изогнутой нижней 1-гнездной завязью, тонким столбиком и 2-лопастным рыльцем. Срединные цветки трубчатые с 5-зубчатым венчиком. Цвет краевых цветков — красновато-оранжевый, оранжевый, ярко- или бледно-желтый; срединных — оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый. Вкус солоновато-горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков ноготков. Обратите внимание, что наличие цветоносов и осыпь цветков ухудшает качество сырья. Подумайте, почему?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 35 %; влажность — не более 14 %; золы об-

щей — не более 11 %; остатков цветоносов, в том числе отделенных от корзинок при анализе, — не более 6 %; корзинок с полностью осыпавшимися язычковыми и трубчатыми цветками (цветоложе с обертками) — не более 20 %; побуревших корзинок — не более 3 %; других частей растения (кусочков стеблей и листьев) — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по PhEur. Суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид — не менее 0,4 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 10 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 4. Запишите в лабораторный журнал препараты и применение цветков ноготков.

ПЛОДЫ ОБЛЕПИХИ СВЕЖИЕ — *Fructus Hippophaës recens*

<p>Рус. Облепиха крушиновидная Лат. <i>Hippophae rhamnoides</i> Укр. Обліпиха крушиновидна Англ. Sea buckthorn, Sallow thorn Фр. Argousier, agasse, épine marine</p>	<p>Собранные в период полного созревания плоды дикорастущего и культивируемого дерева или кустарника облепихи крушиновидной — <i>Hippophae rhamnoides</i> L., сем. лоховых — <i>Elaeagnaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 16.9 облепиху крушиновидную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Подумайте, почему растение называется облепихой?

Задание 2. Проведите анализ плодов облепихи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ВФС 42-1741—87. Плоды — костянки, сочные, ша-

рообразной или удлинённо-эллипсовидной формы, длиной 4—12 мм, с плодоножкой или без нее, с одной косточкой. Плоды легко раздавливаются. Цвет плодов — от желтого до темно-оранжевого. Запах слабый, напоминающий запах ананаса. Вкус сладковато-кислый.

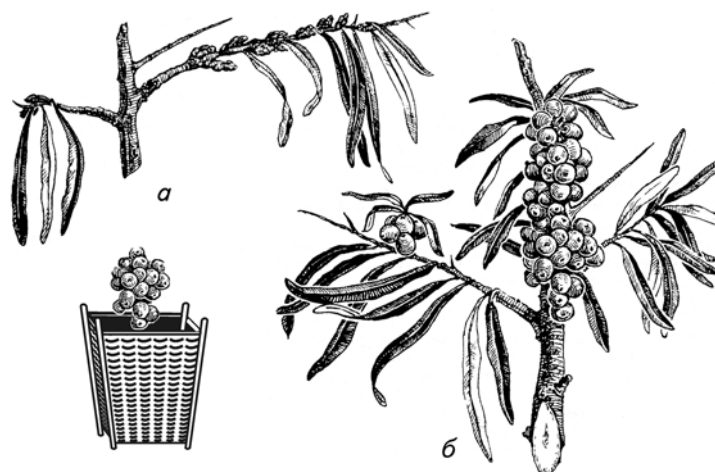


Рис. 16.9. Побег облепихи крушиновидной с плодами
а — мужской; б — женский

Задание 3.

Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов облепихи.

Числовые показатели. Влажность — не более 87 %; золы общей — не более 1 %; недозрелых плодов — не более 1 %; поврежденных вредителями плодов — не более 2 %; веток и других частей растения — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %; мятых плодов — не более 35 % (при условии сохранения сока из этих плодов); разница в кислотности сока цельных плодов и свободного сока не должна быть более 3 %; суммы каротиноидов в пересчете на β -каротин — не менее 10 мг на 100 мл сока.

Задание 4. Запишите в лабораторный журнал препараты и применение плодов облепихи в медицине.

ПЛОДЫ РЯБИНЫ — *Fructus Sorbi*

<p>Рус. <i>Рябина обыкновенная</i> Лат. <i>Sorbus aucuparia</i> Укр. <i>Горобина звичайна</i> Англ. <i>Mountain ash, Rowan-tree, Quickbeam, Witchen</i> Фр. <i>Sorbier des oiseleurs, sorbier des grives, sorbier sauvage</i></p>	<p>Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого дерева (реже кустарника) рябины обыкновенной — <i>Sorbus aucuparia</i> L., сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 16.10 рябину обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ плодов рябины в сравнении со стандартным образцом, изучив сырье визуально и под лупой ($\times 10$). Запишите, используя схему, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ст. 39 ГФ XI. Плоды яблокообразные, без плодоножек, 2—5-гнездные, округлые или овально-округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие, сильно морщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из 5 малозаметных смыкающихся зубчиков. В мякоти плода находятся от 2 до 7 слегка серповидно изогнутых, продолговатых, с острыми концами,



Рис. 16.10. Рябина обыкновенная:
а — ветка с цветками; б — плоды

гладких красновато-бурых семян. Цвет плодов — красновато- или желтовато-оранжевый, буровато-красный. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисло-горький.

На поперечном разрезе плода под лупой ($\times 10$) видно 2—5 семенных гнезд. Стенки гнезд хрящеватые, твердые, сросшиеся с мякотью. Внутри каждого гнезда находится 1—2 семени с красновато-бурой твердой семенной кожурой и белым семенным ядром. Мякоть плода рыхлая, мясистая, сверху покрыта кожей.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов рябины. Объясните, почему сырые допускается влаж-

ность более 13 %? Обратите внимание, что наличие плодоножек снижает качество сырья.

Числовые показатели. Влажность — не более 18 %; золы общей — не более 5 %; почерневших и пригоревших плодов — не более 3 %; недозрелых плодов (светло-желтых, желтых) — не более 2 %; других частей растения (плодоножек, веточек, листьев) — не более 0,5 %; плодов с плодоножками — не более 3 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,2 %.

Задание 4. Запишите в лабораторный журнал применение плодов рябины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Дайте определение понятия «витамины» как группы БАВ.
2. Расскажите о классификации витаминов.
3. Приведите химическую классификацию витаминов. Напишите формулы: кислоты аскорбиновой, ретинола, β -каротина, филлохинона и токоферола.
4. Перечислите жир- и водорастворимые витамины.
5. Охарактеризуйте физико-химические свойства витаминов.
6. Перечислите методы обнаружения витаминов на примере кислоты аскорбиновой и каротиноидов.
7. Обоснуйте метод количественного определения кислоты аскорбиновой в плодах шиповника. Укажите, как влияет количественное содержание кислоты аскорбиновой в сырье на его применение?
8. Приведите примеры локализации витаминов в растениях.

9. Напишите русские и латинские названия сырья, лекарственных растений и семейств, содержащих витамины алифатического ряда.
10. Приведите на русском и латинском языках примеры высоковитаминных и низковитаминных видов шиповника. Какие препараты готовят из высоко- и низковитаминного сырья?
11. Укажите отличительные макроскопические признаки плодов шиповника коричневого и шиповника собачьего.
12. Назовите признаки, имеющие диагностическое значение при микроскопическом изучении порошка плодов шиповника.
13. Назовите места произрастания и основные районы заготовки плодов шиповника. Перечислите этапы заготовки сырья и теоретически обоснуйте каждый из них.
14. Каков химический состав плодов и орешков шиповника? От каких БАВ зависит вкус и цвет плодов шиповника?
15. Обоснуйте условия сбора плодов шиповника и их влияние на показатели его качества.
16. В чем заключаются особенности сушки и хранения сырья, содержащего витамин С?
17. Напишите русские и латинские названия сырья, лекарственных растений и семейств, содержащих витамины алициклического ряда.
18. Дайте характеристику внешних признаков цветков ноготков, плодов облепихи и рябины, пользуясь обучающими схемами.
19. В чем особенности заготовки цветков ноготков, плодов облепихи и рябины?
20. Чем обусловлена окраска цветков ноготков, плодов облепихи и рябины? Какие еще БАВ присутствуют в вышеперечисленном сырье?
21. Каков принцип получения облепихового масла и как оно применяется в медицине. Какие препараты подобного действия вы знаете?
22. Какие препараты цветков ноготков вы знаете и как они применяются в медицине?
23. Напишите русские и латинские названия сырья, лекарственных растений и семейств, содержащих витамины ароматического ряда.
24. Перечислите примеси к крапиве двудомной и пастушьей сумке.
25. Обоснуйте этимологию названия растения «пастушья сумка».
26. Назовите признаки, имеющие диагностическое значение при микроскопическом изучении листьев крапивы двудомной и травы пастушьей сумки.
27. Укажите особенности заготовки листьев крапивы двудомной, столбиков с рыльцами кукурузы и травы пастушьей сумки.
28. Назовите химический состав листьев крапивы, травы пастушьей сумки и столбиков с рыльцами кукурузы.
29. Приведите примеры видов органической примеси в листьях крапивы.
30. Перечислите ЛРС и препараты, обладающие гемостатическим действием.



Макроскопический анализ ЛРС с различным и малоизученным химическим составом



Объекты для лабораторного изучения: корневища с корнями левзеи, трава полыни обыкновенной, листья белокопытника гибридного, корни лопуха, корневища касатика желтого, корневища и корни лабазника шестилистного, трава лапчатки серебристой, листья земляники, корневища и корни любистка, корни окопника шероховатого, плоды калины, семена тыквы, почки сосны, почки тополя черного, чага, слоевища исландского «мха», цветки инсектицидных ромашек.

КОРНЕВИЩА С КОРНЯМИ ЛЕВЗЕИ — *Rhizomata cum radicibus Leuzeae*

<p>Рус. <i>Левзея сафлоровидная, рапонтикум сафлоровидный, маралий корень</i></p> <p>Лат. <i>Rhaponticum carthamoides</i></p> <p>Укр. <i>Великоголовник сафлоровидный, рапонтикум, маралова трава</i></p> <p>Англ. <i>Maralroot</i></p> <p>Фр. <i>Leuzea rhapontica</i></p>	<p>Заготовленные в августе—сентябре и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого растения левзеи сафлоровидной (марального корня, рапонтикума сафлоровидного, большеголовника сафлоровидного, стемаканты сафлоровидной) — <i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Ijlin (<i>Leuzea carthamoides</i> (Willd.) DC., современ. назв. <i>Stemmacantha carthamoides</i> (Willd.) M. Ditrich), сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.1 левзею сафлоровидную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ с корнями левзеи сафлоровидной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 12.

Внешние признаки по ст. 582 ГФ Х. Цельные или резанные корневища с отходящими от них многочисленными тонкими ветвящимися придаточными корнями; сверху заметны старые стеблевые следы с разрушенной сердцевинной. Корневище деревянистое, снаружи неравномерно-морщинистое, в изломе неровное, горизонтальное, слегка изогнутое, цилиндрическое, более или менее равномерно-утолщенное, толщиной до 1,8 см. Корни упругие, мелкобороздчатые, длиной до 15 см. Снаружи корневища и корни буро-коричневые или почти черные, в изломе — бледно-желтые; часто встречаются корни с мелкими участками, лишенными коры. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый, смолистый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями левзеи сафлоровидной.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным спиртом, — не менее 12 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 9 %; корневищ с остатками стеблей свыше 1 см и не длиннее 2 см — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 4 %.

Задание 4. Известно, что корневища с корнями левзеи сафлоровидной применяют как стимулирующее нервную систему средство. Запишите в лабораторном журнале препараты левзеи сафлоровидной.

Примечание. Первые сведения о применении маральего корня жителями Сибири и при нервном и физическом утомлении получил этнограф Г. Потанин в 1879 г.

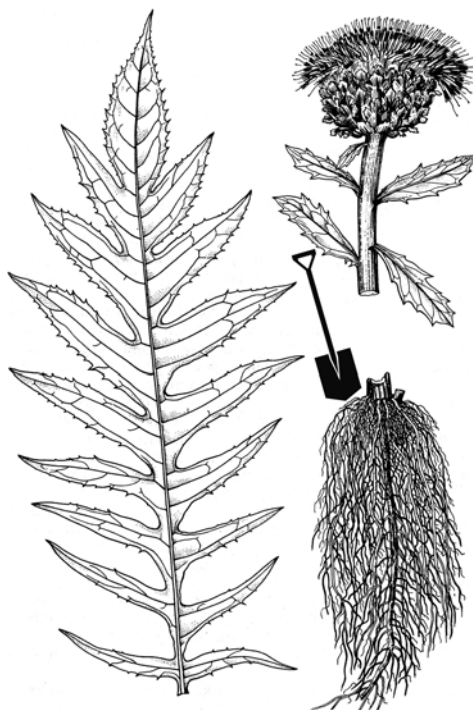


Рис. 17.1. Левзея сафлоровидная

ТРАВА ПОЛЫНИ ОБЫКНОВЕННОЙ — *Herba Artemisiae vulgaris*

Рус. *Полынь обыкновенная, чернобыльник*

Лат. *Artemisia vulgaris*

Укр. *Полин звичайний, чорнобиль*

Англ. *Green ginger, felon herb, motherwort, wormweed, mugwort, sailor's-tabacco*

Фр. *Armoise, armoise citronelle, artemise*

Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего травянистого растения полыни обыкновенной (чернобыльника) — *Artemisia vulgaris* L., сем. астровых (сложноцветных) — *Asteraceae (Compositae)*

Задание 1. Изучите по гербарным образцам полынь обыкновенную и другие виды рода *Artemisia*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы полыни обыкновенной в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на форму и цвет листьев, используя схему 10.

Внешние признаки по ФС 42-23—72. Цельные или частично измельченные олиственные верхушки цветonoсных неодревесневших стеблей длиной до 35 см и диаметром до 5 мм, буровато-серого цвета. Цветonoсные стебли слегка ребристые, заканчиваются олиственной раскидистой сложной метелкой, веточки которой несут мелкие шаровидные корзинки диаметром 2—3 мм. Корзинки прямостоящие, удлинено-яйцевидные, диаметром 2—3 мм. Снаружи корзинки покрыты оберткой из черепитчато расположенных листочков. Цветки трубчатые, мелкие, красновато-бурые. Листья перистораздельные, дольки с завернутыми краями, шириной более 5 мм, сверху голые, темно-зеленые, снизу серовато-белые, опушенные. Запах ароматный. Вкус пряный.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы полыни обыкновенной.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; побуревших и почерневших частей — не более 4 %; стеблей толще 5 мм — не более 10 %; измельченных частей — не более 3 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1,5 %.

Задание 4. Известно, что трава полыни обыкновенной входит в состав сбора Здренко. Вспомните, как применяется полынь горькая, и обратите внимание на другие виды полыни:

полынь волосовидная — *Artemisia capillaris Willd*; трава используется в китайской, корейской и японской медицине при лечении заболеваний печени;

полынь лечебная (божье дерево) — *Artemisia abrotanum L.*; корневища, листья и трава входят в Британскую травяную фармакопею, применяются в гомеопатии; используют для лечения самых разнообразных заболеваний;

полынь цитварная (дармина) — *Artemisia cina Berg. ex Poljak.*; цветки официнальны во многих странах мира как источник противоглистного средства сантонина;

полынь эстрагон (эстрагон) — *Artemisia dracunculul L.*; листья и побеги используются как пряность в пищевой промышленности, являются источником каротина.

КОРНИ КРАПИВЫ — *Radices Urticae*

Рус. <i>Крапива двудомная</i> Лат. <i>Urtica dioica</i> Укр. <i>Кропива дводомна</i> Англ. <i>Great nettle, Common nettle</i> Фр. <i>Ortie dioique</i>	Собранные и высушенные корневища и корни дикорастущих и травянистых растений крапивы двудомной и крапивы жгучей — <i>Urticae urens L.</i> , сем. <i>Urticaceae</i> , их гибриды или смесь двух видов.
--	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам виды крапивы. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках. Вспомните, в какой теме вы изучали ЛРС крапивы двудомной.

Задание 2. Проведите анализ корней крапивы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по БТФ. Корневище цилиндрическое, книзу суживающееся, изредка разветвленное, до 6 мм толщиной в верхней части; наружная поверхность желтовато-коричневая; глубоко продольно-морщинистая; многочисленные гладкие, очень тонкие и гибкие корни выходят из узлов; наружная часть, внутренняя поверхность кремовато-белая с центральной полостью; излом волокнистый и жесткий.

Корень серовато-коричневый, неравномерно скрученный, около 5 мм толщиной, отчетливо поперечно-морщинистый; на поперечном разрезе видна полость; разрез белый; излом волокнистый и жесткий. Запах отсутствует; вкус слабо ароматный, со специфической горечью.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней крапивы.

Числовые показатели. Водорастворимых экстрактивных веществ — не менее 15 %; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте, — не более 3,5 %; примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что корни крапивы применяются для получения фитопрепаратов. Запишите в лабораторном журнале препараты корней крапивы и их применение.

ЛИСТЬЯ БЕЛОКОПЫТНИКА ГИБРИДНОГО — *Folia Petasidis hybridi*

<p>Рус. <i>Белокопытник лекарственный, белокопытник гибридный, подбел лекарственный</i></p> <p>Лат. <i>Petasites officinalis, Petasites hybridus</i></p> <p>Укр. <i>Кремена лікарська, кремена гібридна</i></p> <p>Англ. <i>Fleadow, Oxwort, Penstilence-wort</i></p> <p>Фр. <i>Petasites</i></p>	<p>Собранные в начале лета и высушенные листья многолетнего травянистого растения белокопытника гибридного — <i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.2 белокопытник лекарственный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев белокопытника в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 7.

Внешние признаки по ФС 42-54—72. Листья целые или частично изломанные, сверху зеленые, снизу сероватые, от опушения, более 60 см в диаметре, с толстыми черешками. Запах слабый. Вкус солоноватый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев белокопытника.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; пожелтевших и побуревших листьев — не более 5 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что листья белокопытника применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты листьев белокопытника лекарственного.



Рис. 17.2. Белокопытник гибридный

КОРНИ ЛОПУХА — *Radices Arctii lappae*

<p>Рус. <i>Лопух большой, репейник</i></p> <p>Лат. <i>Arctium lappa, Lappa major</i></p> <p>Укр. <i>Лопух справжній, ріпейник</i></p> <p>Англ. <i>Great bur, Stic button, Great burdock</i></p> <p>Фр. <i>Bardane, bouillon noir, gratteron</i></p>	<p>Собранные осенью на первом году жизни и высушенные корни двулетнего травянистого растения лопуха большого — <i>Arctium lappa</i> L., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)</p>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.3 лопух большой. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.



Рис. 17.3. Лопух большой:
а — верхушка побега; б — нижняя часть стебля

Задание 2. Проведите анализ корней лопуха в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 12.

Внешние признаки по ОСТ 7907/379. Куски корней, очищенные от коры, неодревесневшие, мясистые, длиной 10—25 см, снаружи серовато-бурого, внутри — бледно-серого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый, с ощущением слизистости.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней лопуха.

Числовые показатели.

Влажность — не более 13 %;
корней с остатками стеблей — не более 1 %; побуревших корней — не более 5 %; кусков корней длиной менее 2 см — не более 5 %; органической примеси (части других растений) — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корни лопуха применяют для укрепления волос. Запишите в лабораторном журнале препараты корней лопуха.

КОРНЕВИЩА КАСАТИКА ЖЕЛТОГО — *Rhizomata Iridis pseudacori*

<p>Рус. <i>Ирис желтый, касатик желтый</i> Лат. <i>Iris pseudacorus</i> Укр. <i>Півники болотні</i> Англ. <i>Yellow flag, Water flag, Corn flag, Yellow iris</i> Фр. <i>Iris des marais, Flambe d'eau, Iris faux acore</i></p>	<p>Собранные поздней осенью, очищенные от земли, корней, листьев и высушенные корневища многолетнего дикорастущего травянистого растения ириса желтого (касатика желтого) — <i>Iris pseudacorus</i> L., сем. ирисовых — <i>Iridaceae</i></p>
--	--

Задание 1. Изучите по гербарному образцу касатик желтый. Обратите внимание, что он является возможной примесью к сырью аира болотного. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ касатика желтого в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 12. Обратите внимание на цвет излома.

Внешние признаки по ФС 42-17—72. Целые или разрезанные вдоль корневища до 10 см длиной и до 3 см толщиной, со следами отрезанных корней и листьев. Цвет снаружи землисто-бурый, внутри — лилово- или буровато-розовый. Запах слабый. Вкус немного терпкий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ касатика желтого.

Числовые показатели. Влажность — не более 12 %; побуревших и потемневших на изломе корневищ — не более 5 %; корней, отделенных от корневищ, — не более 3 %; измельченных частей, проходящих через сито с диаметром отверстий 2 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корневища касатика желтого входят в состав сбора Здренко. Обратите внимание, что ранее в медицинской практике под названием «фиалковый корень» использовали корневища ириса германского — *Iris germanica*, ириса флорентийского — *Iris florentina* и ириса бледного — *Iris pallida*. Они входили в состав грудного сбора.

**КОРНЕВИЩА И КОРНИ ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО —
*Rhizomata et radices Filipendulae hexapetalae***

Рус. <i>Лабазник обыкновенный, лабазник шестилепестной</i>	Собранные осенью и высушенные корневища и корни многолетнего травянистого растения лабазника обыкновенного (лабазника шестилепестного) — <i>Filipendula vulgaris</i> Moench (<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.), сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>
Лат. <i>Filipendula vulgaris</i>	
Укр. <i>Гадючник звичайний, гадючник шестипелюстковий</i>	
Англ. <i>Dropwort</i>	
Фр. <i>Rcine des pres, fraisier des bois</i>	

Задание 1. Сравните по гербарным образцам лабазник шестилепестной и лабазник вязолистный (таволгу), который применяется в народной медицине. Обратите внимание на характер рассеченности листовой пластинки. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней лабазника шестилепестного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 12. Обратите внимание на утолщения корней.

Внешние признаки по ФС 42-49—72. Сырье состоит из целых или изломанных, неравных, бугорчатых корневищ длиной до 10 см, толщиной до 1,5 см, а также отдельных отходящих от них тонких цилиндрических, продольно-морщинистых корней длиной до 15 см, в средней части нередко с веретеновидными или почти с шарообразными утолщениями. Цвет сырья снаружи темно-бурый, на изломе — от розового до буроватого. Запах характерный. Вкус горьковато-терпкий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней лабазника шестилепестного.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; почерневших в изломе корней и корневищ — не более 5 %; частиц сырья, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 2 %.

Задание 4. Известно, что корневища и корни лабазника шестилепестного входят в состав сбора Здренко. Обратите внимание, что у лабазника вязолистного заготавливают цветки (*Flores Filipendulae ulmariae*), которые используют в народной медицине в качестве сосудоукрепляющего, противовоспалительного, противоязвенного, стресс-защитного средства.

ТРАВА ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ — *Herba Potentillae argenteae*

Рус. <i>Лапчатка серебристая</i> Лат. <i>Potentilla argentea</i> Укр. <i>Перстач сріблястий</i> Англ. <i>Tormentil silverweed</i> Фр.. <i>Potentille argentee</i>	Собранный во время цветения и высушенная трава многолетнего травянистого растения лапчатки серебристой — <i>Potentilla argentea</i> L., сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>
---	--



Рис. 17.4. Лапчатка серебристая

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 17.4 лапчатку серебристую и другие виды рода *Potentilla*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ травы лапчатки серебристой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на характер опушения, используя схему 10.

Внешние признаки по ФС 42-15—72. Стебли с листьями, цветками и недозревшими плодами. Листья пальчато-пятираздельные с прилистниками, сверху голые, блестящие, серовато-зеленые, снизу почти беловолочные, по краям завернутые. Цветки собраны в щитковидно-метельчатое, многоцветковое соцветие; цветки на коротких цветоносах, некрупные, 10—12 мм в диаметре; чашечка негусто серовато-зеленоватойлочная; наружные чашелистики продолговато-линейные, обычно равны или короче яйцевидных внутренних; лепестки обратнойцевидные, выемчатые, чуть длиннее чашелистиков; цвет венчика золотистый или светло-желтый; плоды — мелкие тонко-морщинистые многоорешки. Запах отсутствует. Вкус вяжущий, немного терпкий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы лапчатки серебристой.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; пожелтевших и побуревших частей — не более 5 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что трава лапчатки серебристой входит в состав сбора Здренко. Запишите в лабораторном журнале фармакологическую активность травы лапчатки серебристой.

ЛИСТЬЯ ЗЕМЛЯНИКИ — *Folia Fragariae vescae*

Рус. <i>Земляника лесная</i> Лат. <i>Fragaria vesca</i> Укр. <i>Суниця лісові</i> Англ. <i>Wild strawberry, Strawberry, Sheepnoses, Sow-tit</i> Фр. <i>Fraisier sauvage, capron, fraisier des bois</i>	Заготовленные во время цветения и высушенные листья многолетнего травянистого растения земляники лесной — <i>Fragaria vesca</i> L., сем. розоцветных — <i>Rosaceae</i>
--	--

Задание 1. Сравните по гербарным образцам, рис. 17.5 и описанию, приведенному в табл. 17.1, землянику лесную и другие виды рода *Fragaria*. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 17.1

Отличительные признаки видов земляники

Название растения	Высота и опушение стеблей и цветоножек	Листья	Плоды
Земляника лесная — <i>Fragaria vesca</i>	5—25 см; стебель вверх и цветоножки опушены прижатыми волосками	Сверху темно-зеленые, рассеяноволосистые, снизу серовато-зеленые, опушены шелковистыми волосками; листочки короткочерешковые, мелкозубчатые	Красные или ярко-красные, яйцевидные или почти округлые, до основания покрыты орешками, легко отделяются от цветоложа
Земляника мускусная — <i>Fragaria moschata</i>	20—40 см; стебель вверх и цветоножки опушены оттопыренными волосками	Листья крупные, сверху волосистые, снизу густо-шелковисто-волосистые, листочки на коротких черешочках, крупно- и широкозубчатые	Зеленовато-белые, лишь с одного бока краснеющие, яйцевидные или шаровидные, при основании суженные в свободную от семянков шейку чашечные
Земляника зеленая (полуница) — <i>Fragaria viridis</i>	5—20 см; стебель и цветоножки опушены прижатыми волосками	Листья сверху зеленые, блестящие, прижатоволосистые; снизу сероватые от густых прилегающих волосков; листочки короткочерешковые, мелкозубчатые	Желтовато-белые, на вершине красноватые; шаровидные или обратнояйцевидные, при основании суженные, трудно отделяются от цветоложа; чашелистики прижаты к плодам
Земляника равнинная — <i>Fragaria campestris</i>	5—15 см; стебель и цветоножки опушены оттопыренными волосками	Листья тройчатые или из 5 неравных долей (3 крупные, 2 мелкие)	Красные; семянки погружены в мякоть; чашелистики при плодах прямостоячие или более-менее отклоненные

Задание 2. Проведите анализ листьев земляники в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ФС 42-134—72. Сложные листья смятые или свернутые; цельные или частично изломанные, с остатками черешков длиной не более 1 см. Листья тройчатые, состоят из трех почти сидячих овально-ромбических листочков длиной от 1,5 до 6 см, шириной от 1,6 до 4 см, с крупными треугольными или с почти округлыми зубцами; конечный зубец листочка несколько уже соседних зубцов и не выдается над ними. Верхняя сторона с редкими волосками, нижняя — более опушенная, с резко выделяющимися желтоватыми центральной и боковыми жилками первого порядка. Цвет листьев сверху зеленый или темно-зеленый, снизу — сероватый или голубовато-зеленый. Запах слабый, своеобразный. Вкус вяжущий.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев земляники.



Рис. 17.5. Земляника лесная (а), земляника зеленая (б)

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; листьев с черешками длиной более 1 см — не более 5 %; побуревших и почерневших листьев — не более 2 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 5 %; других частей земляники (цветоносных стеблей, плодов и пр.) — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что листья земляники применяют как диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты листьев земляники.

Обратите внимание, что плоды земляники являются витаминным средством.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ ЛЮБИСТКА — *Rhizomata et radices Levistici*

Рус. *Любисток лекарственный, заря*
Лат. *Levisticum officinale*
Укр. *Любисток лікарський*
Англ. *Lovage, Sea parsley, Smellage*
Фр. *Livèche, ache de montagne, angelique*

Собранные осенью и высушенные корни 3—4-летнего многолетнего травянистого растения любистка лекарственного — *Levisticum officinale*, сем. сельдерейных (зонтичных) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*)

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.6 любисток лекарственный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корневищ и корней любистка в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 12.

Внешние признаки по PhEur. Корневище короткое, до 5 см в диаметре, простое или с несколькими выпуклостями. Корни тонкие, разветвленные, длиной до 25 см, толщиной до 1,5 см. Цвет корневищ и корней светло-серовато-коричневый или желтовато-коричневый. Излом гладкий; кора широкая, желтовато-белая; древесина узкая, коричневатожелтая.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ и корней любистка.

Числовые показатели по PhEur.

Эфирного масла — не менее 4 мл/кг; влажность — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; посторонних примесей — не более 3 %.

Задание 4. Известно, что корневища и корни любистка применяют для возбуждения аппетита и как ветрогонное и диуретическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты корневищ и корней любистка.



Рис. 17.6. Любисток лекарственный:

a — цветущая верхушка стебля; *б* — цветок; *в* — корневище

КОРНИ ОКОПНИКА ШЕРОХОВАТОГО — *Radices Symphyti asperi*

<p>Рус. <i>Окопник шероховатый</i> Лат. <i>Symphytum asperum</i> Укр. <i>Живокіст жорсткий</i> Англ. <i>Comfrey</i> Фр. <i>Consule rode</i></p>	<p>Собранные и высушенные корни многолетнего травянистого растения окопника шероховатого — <i>Symphytum asperum</i> Lepech., сем. бурачниковых — <i>Boraginaceae</i></p>
---	--



Задание 1. Сравните по гербарным образцам и рис. 17.7 окопник шероховатый и окопник лекарственный, который применяется в народной медицине. Обратите внимание, что стебель окопника шероховатого не крылатый в отличие от окопника лекарственного. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ корней окопника шероховатого в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на цвет наружной поверхности корней.

Внешние признаки по ФС 42-52—72. Целые или изломанные, твердые, изогнутые, продольно-

Рис. 17.7. Окопник шероховатый

морщинистые, ломкие корни длиной до 20 см. Цвет снаружи черно-бурый, на изломе — серовато-желтый. Запах слабый. Вкус слизистый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней окопника шероховатого.

Числовые показатели. Влажность — не более 12 %; побуревших и почерневших в изломе корней — не более 10 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 2 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что корни окопника шероховатого входят в состав сбора Здренко. Обратите внимание, что корни окопника лекарственного используют в народной медицине для ускорения сращения костей при переломах.

ПЛОДЫ КАЛИНЫ — *Fructus Viburni*

Рус. <i>Калина обыкновенная</i> Лат. <i>Viburnum opulus</i> Укр. <i>Калина звичайна</i> Англ. <i>High cranberry, European dogwood, Marsh elder, Cjmmjn snowball</i> Фр. <i>Obier</i>	Собранные осенью (до первых заморозков) зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника или небольшого деревца калины обыкновенной — <i>Viburnum opulus</i> L., сем. жимолостных — <i>Caprifoliaceae</i>
--	---

Задание 1. Изучите по гербарному образцу калину обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Вспомните, в каких темах вы изучали траву крушины.

Задание 2. Проведите анализ плодов калины в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 9.

Внешние признаки по ст. 40 ГФ XI. Округлые, сплюснутые с двух сторон, сморщенные, блестящие плоды-костянки диаметром 8—12 мм, с малозаметным остатком столбика и чашелистиков и углублением на месте отрыва плодоножки. В мякоти находится одна трудно отделяемая плоская косточка сердцевидной формы. Цвет плодов темно-красный или оранжево-красный, косточек — светло-бурый. Запах слабый. Вкус горьковато-кислый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность плодов калины.

Числовые показатели. Влажность — не более 15 %; золы общей — не более 10 %; плодов недозрелых — не более 4 %; плодов подгоревших, почерневших, пораженных вредителями — не более 1,5 %; других частей калины (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, веточек, косточек, листьев) — не более 2,5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что плоды калины применяются как потогонное и противовоспалительное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты плодов калины.

СЕМЕНА ТЫКВЫ — *Semina Cucurbitae*

Рус. <i>Тыква обыкновенная</i> Лат. <i>Cucurbita pepo</i> , Укр. <i>Гарбуз звичайний, тиква</i> Англ. <i>Pumpkin, zucchini yellow squash</i> Фр. <i>Courge, Courgette</i>	Зрелые, очищенные от остатков мякоти околоплодника и высушенные семена культивируемых однолетних растений тыквы обыкновенной — <i>Cucurbita pepo</i> L., тыквы крупной — <i>Cucurbita maxima</i> Duch. и тыквы мускатной — <i>Cucurbita moschata</i> (Duch.) Poir., сем. тыквенных — <i>Cucurbitaceae</i>
---	---

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 17.8 тыкву обыкновенную, тыкву крупную и тыкву мускатную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ семян тыквы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 9.

Внешние признаки по ст. 78 ГФ XI. Семена эллиптические, плотные, слегка суженные с одной стороны, окаймленные по краю ободком. Поверхность семян глянцевая или матовая, гладкая или слегка шероховатая. Кожура семени состоит из двух частей: деревянистой, легко отделяемой, и внутренней — пленчатой, плотно прилегающей к зародышу; иногда деревянистая кожура отсутствует (сорт голосемянная). Зародыш состоит из двух желтовато-белых семядолей и небольшого корешка. Длина семени — 1,5—2,5 см, ширина — 0,8—1,4 см, толщина в средней части семени — 0,1—0,4 мм. Цвет семян белый, белый с желтоватым или сероватым оттенком, реже зеленовато-серый или желтый. Запах отсутствует. Вкус семени, очищенного от деревянистой части кожуры, маслянистый, сладковатый.



Рис. 17.8. Тыква обыкновенная

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность семян тыквы.

Числовые показатели. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 5 %; частей околоплодника в виде отделившихся пленок и остатков сухой мякоти — не более 0,2 %; пустых и поврежденных семян — не более 2 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,1 %.

Задание 4. Известно, что семена тыквы применяют как противоглистное средство. Запишите в лабораторном журнале препараты семян тыквы.

ПОЧКИ СОСНЫ — *Gemmae Pini*Рус. *Сосна лесная*Лат. *Pinus silvestris*Укр. *Сосна звичайна, сосна лісова*Англ. *Scotch pine, archangel fig, Common pine*Фр. *Pin sylvestre, pin d'ecosse, pin du nord*

Собранные в конце зимы или ранней весной до начала распускания и высушенные почки сосны обыкновенной (сосны лесной) — *Pinus silvestris* L., сем. сосновых — *Pinaceae*

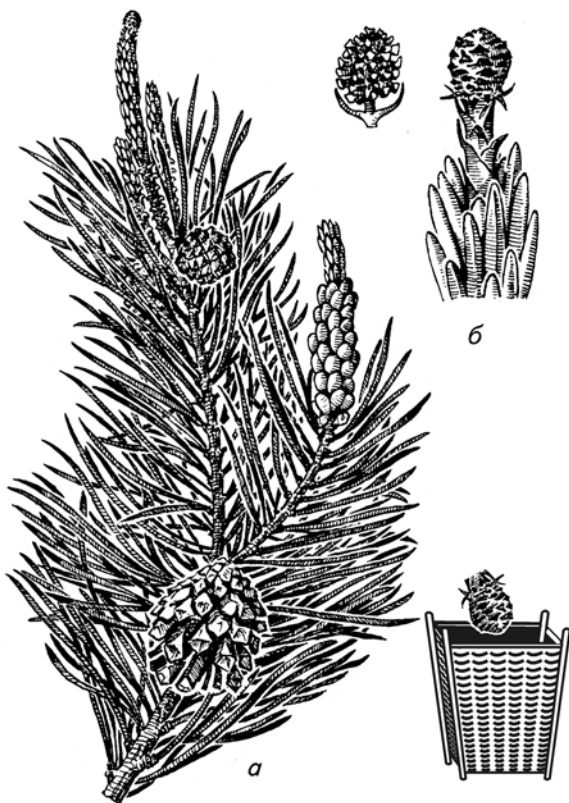


Рис. 17.9. Сосна обыкновенная:

а — внешний вид; б — почки

енными между собой выступающей смолой. Цвет снаружи розовато-бурый, в изломе — зеленый или бурый. Длина почек — 1—4 см. Запах ароматный, смолистый. Вкус горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность почек сосны. Обратите внимание, что сырье стандартизуется по содержанию эфирного масла.

Числовые показатели. Эфирного масла — не менее 0,3 %; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 2 %; почек, почерневших внутри, — не более 10 %; почек со стеблем длиной более 3 мм и переросших — не более 10 %; хвои — не более 0,5 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 5 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 4. Известно, что почки сосны применяют как отхаркивающее средство. Обратите внимание, что для нужд медицины и других отраслей народного

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.9 сосну обыкновенную. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ сосновых почек в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что сырье представляет собой верхушечные вегетативные побеги (*Turiones Pini*).

Внешние признаки по ст. 42 ГФ XI. Почки (укороченные верхушечные побеги) одиночные или по несколько штук в мутовках, окружающих более крупную центральную почку, без стебля или с остатком стебля длиной не более 3 мм. Поверхность почек покрыта сухими, спирально расположенными ланцетными, заостренными бахромчатыми чешуйками, скле-

хозяйства заготавливается хвоя сосны — *Folia Pini* и следующие продукты переработки: очищенная живица (терпентин) — *Terebinthina communis*; масло терпентинное очищенное (скипидар) — *Oleum Terebinthinae rectificatum*; канифоль — *Colophonium*; деготь — *Pix liquidae*; уголь.

Запишите в лабораторном журнале препараты сосновых почек и продукты переработки сосны.

ПОЧКИ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО — *Gemmae Populi nigrae*

Рус. <i>Тополь черный, осокорь</i>	Собранные в период сокодвижения, до начала расхождения кроющих чешуй, и высушенные почки многолетнего дерева тополя черного — <i>Populus nigra</i> L., сем. ивовых — <i>Salicaceae</i>
Лат. <i>Populus nigra</i>	
Укр. <i>Тополя чорна, осокір</i>	
Англ. <i>Black poplar, home-grown poplar, willow poplar</i>	
Фр. <i>Peuplier noir</i>	

Задание 1. Изучите по гербарному образцу и рис. 17.10 тополь черный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ почек тополя черного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ОСТ 4286. Продолговато-яйцевидные, заостренные, голые, блестящие, зеленовато-желтого или буровато-желтого цвета, длиной 1,5—2 см и шириной 4—6 мм у основания. Запах своеобразный, бальзамический. Вкус горьковатый.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность почек тополя черного.

Числовые показатели. Влажность — не более 12 %; других частей тополя — не более 10 %, в том числе цветочных почек — не более 1 %; минеральной примеси — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что почки тополя черного применяются как противоревматическое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты почек тополя черного.

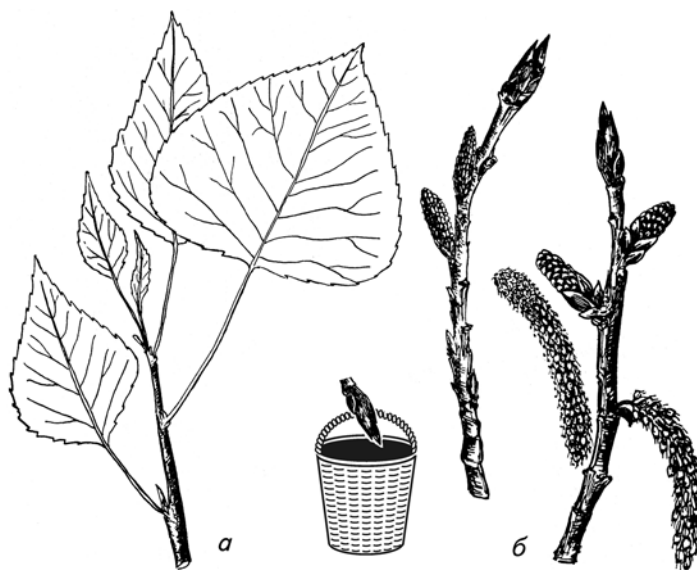


Рис. 17.10. Тополь черный:
а — внешний вид; б — побег с верхушечной почкой

ЧАГА (ЧЕРНЫЙ БЕРЕЗОВЫЙ ГРИБ) — *Fungus betulinus*Рус. *Чага, черный березовый гриб*Лат. *Inonotus obliquus*Укр. *Березовий гриб, чага*Англ. *Tinder fungus*Фр. *Tchaga*

Собранные в любое время года и высушенные плодовые тела фитопатогенного гриба иноотуса скошенного (трутовика косотрубчатого) — *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil., сем. гименохетовых — *Hymenochaetaceae*.

Задание 1. Сравните плодовые тела черного березового гриба (чаги) и других фитопатогенных трутовиков по рис. 17.11 и описанию, приведенному в табл. 17.2. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

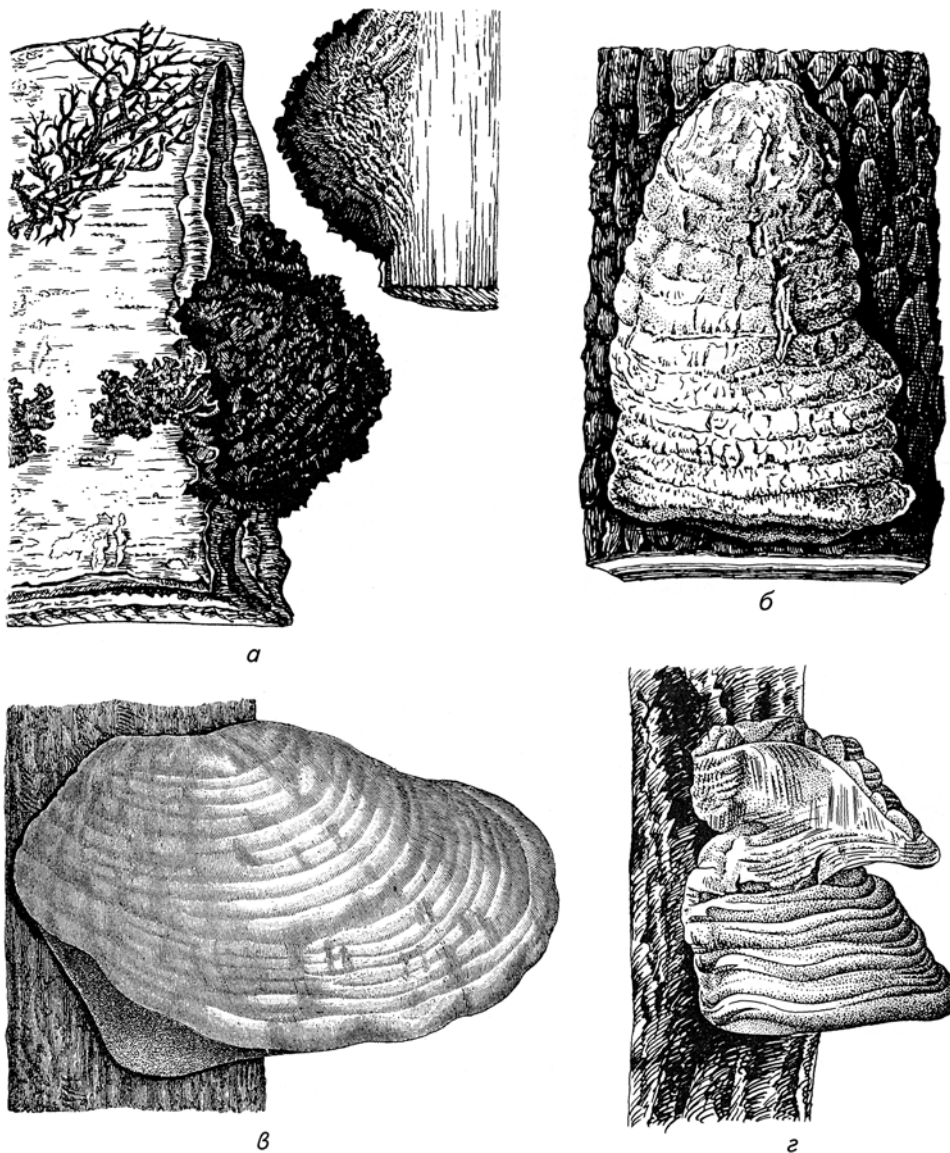


Рис. 17.11. Чага (а) и возможные примеси:

б — трутовик лекарственный, или лиственничная губка; в — трутовик настоящий, г — трутовик ложный

Таблица 17.2

Отличительные признаки березового гриба и сходных видов

Название растения	Форма плодового тела гриба	Поверхность
Чага — <i>Inonotus obliquus</i>	Овальная или округлая	Темно-коричневая, изрытая или потрескавшаяся, с большим количеством мелких бугорков и трещин
Ложный трутовик — <i>Fellinus igniarius</i>	Копытообразная, обращенная плоской стороной вниз (сверху выпуклая)	Бархатистая, с концентрическими кругами, твердая, с серовато-черной или черно-бурой коркой
Настоящий трутовик — <i>Fomes fomentarius</i>	Копытообразная, в очертании имеющая форму полукруга, с нижней стороны плоская, с широким основанием	Гладкая, с концентрическими бороздками, твердая, с сероватой или буроватой коркой

Задание 2. Проведите анализ чаги в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что в сырье остаются только наружная и твердая внутренняя части нароста, очищенные от рыхлой внутренней массы, бересты и остатков древесины.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ФС 42-53—72. Куски плодового тела неопределенной формы, плотные, твердые, с черным сильно растрескивающимся наружным слоем. Цвет темно-коричневый с мелкими желтыми прожилками, число которых увеличивается к внутренней части нароста, размером до 10 см в поперечнике. Запах отсутствует. Вкус горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность чаги. Обратите внимание на большое количество водорастворимого хромогенного комплекса.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ — не менее 20 %; хромогенного комплекса — не менее 50 % от массы экстрактивных веществ; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 14 %; внутренней светло-коричневой, легко крошащейся части — не более 15 %; бересты — не более 1 %.

Задание 4. Известно, что чагу применяют при некоторых желудочно-кишечных заболеваниях. Запишите в лабораторном журнале препараты чаги.

СЛОЕВИЩА ИСЛАНДСКОГО «МХА» — *Thalli Cetrariae*

<p>Рус. <i>Цетрария исландская, исландский «мох»</i></p> <p>Лат. <i>Cetraria islandica</i></p> <p>Укр. <i>Цетрарія ісландська</i></p> <p>Англ. <i>Iceland moss</i></p> <p>Фр.. <i>Lichen d'Islande, cetrinaire d'Islande, mousse d'Islande</i></p>	<p>Собранные в течение всего лета и высушенные слоевища многолетнего листовидно-кустистого лишайника цетрарии исландской («мха» исландского) — <i>Cetraria islandica</i> Ach., сем. пармелиевых — <i>Parmeliaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Сравните внешний вид лишайника «мха» исландского (рис. 17.12) и цетрарии курчавой, которая встречается в виде примеси (ее описание приведено в табл.17.3). Обратите внимание на результаты реакции со щелочью, что указывает на различие химического состава.

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Отличительные признаки исландского мха и сходного вида

Название растения	«Кора» слоевища снизу на разрезе	Реакция с 10 %-ным раствором калия гидроксида
Цетрария исландская (исландский «мох») — <i>Cetraria islandica</i>	Имеет вид белых пятнышек	Слоевище краснеет
Цетрария курчавая — <i>Cetraria crispa</i>	Отсутствует или имеет вид беловатой линии по краю лопастей	Цвет слоевища не изменяется



Рис. 17.12. Цетрария исландская (исландский «мох»)

Задание 2. Проведите анализ исландского «мха» в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможной примеси.

Внешние признаки по ГОСТ 13727—68.

Кустики слоевища сильно ветвистые, жесткие, хрящеватые, у оснований суженные, кверху расширенные, неправильнолопастные, с узкими или широкими, свернутыми в трубку или желобок лопастями длиной до 10 см и толщиной до 0,5 мм; лопасти голые с короткими темно-коричневыми ресничками по краям; верхняя сторона зеленовато-бурого или оливкового цвета, нижняя — светло-серая, усеяна белыми пятнышками (макулами) разной величины и формы; цвет основания слоевища — красновато-коричневый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горький, с ощущением слизистости.

Задание 3. Проведите качественную реакцию, подтверждающую подлинность

сырья цетрарии исландской (*PhEur*); результаты запишите в лабораторный журнал.

Методика. К 1 г измельченного сырья (сито 355) прибавляют 10 мл воды и смесь кипятят в течение 2—3 мин. Должен образоваться гель после охлаждения полученного серовато-коричневого раствора.

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность «мха» исландского, сравните их с требованиями *PhEur*.

Числовые показатели. Влажность — не более 14 %; золы общей — не более 2 %; органической примеси — не более 5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Числовые показатели по *PhEur*. Индекс набухания — не менее 4,5 для измельченного сырья (сито 355); влажность — не более 12,0 %; золы общей — не более 3,0 %; другие виды лишайников не допускаются; посторонние примеси — не более 5 %.

Задание 5. Известно, что «мох» исландский применяется при некоторых заболеваниях органов дыхания. Запишите в лабораторном журнале препараты цетрарии исландской.

ЦВЕТКИ РОМАШКИ ДАЛМАТСКОЙ — *Flores Pyrethri insecticidi*

<p>Рус. <i>Пиретрум цинерариелистный, ромашка далматская</i></p> <p>Лат. <i>Pyrethrum cinerariaefolium</i></p> <p>Укр. <i>Маруна цінерарієлиста, піретрум цинерарієлистий, ромашка далматська</i></p> <p>Англ. <i>Pyrethrum dalmatian, Crysanthemum</i></p> <p>Фр. <i>Pyréthre de Dalmatie</i></p>	<p>Заготовленные во время цветения и высушенные цветки травянистого растения ромашки далматской — <i>Pyrethrum cinerariaefolium</i> Trev., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae (Compositae)</i></p>
--	---

Примечание. Кроме ромашки далматской инсектицидными свойствами обладают цветки пиретрума мясо-красного (персидской ромашки) — *Pyrethrum carneum* Bieb., пиретрума девичьего (девичьей ромашки) — *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith (syn. *Tanacetum parthenium*) и пиретрума розового (кавказской ромашки) — *Pyrethrum coccineum* (Willd) Worosch. (syn. *Pyrethrum roseum* Bieb.).

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис.17.13 ромашку далматскую, ромашку мясо-красную и ромашку розовую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ цветков ромашки далматской в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья, используя схему 8.

Внешние признаки по ГОСТ 2628—75. Цветочные корзинки диаметром от 7 до 15 мм, с цветоносами до 2 см или без них. Корзинки имеют многорядную обертку, состоящую из черепитчато расположенных или плотно прилегающих друг к другу листочков ланцетной формы с заостренной верхушкой, по краю они оторочены широкой пленчатой, светлой каймой. Листочки обертки зеленовато-серые или зеленовато-бурые, наружные покрыты волосками, матовые, внутренние — зеленовато-желтые, голые. Краевые цветки — язычковые, пестичные, немногочисленные (до 20), расположены в один ряд, 3-зубчатые, со слабым отгибом, различной окраски: у ромашки далматской — белые или беловато-кремовые, у двух других видов — мясо-красные, бледно-розовые или с различными оттенками; срединные цветки многочисленные, трубчатые, обоеполые, имеют сростнолепестной венчик с 5-зубчатым отгибом; 5 тычинок срастаются пыльниками в трубку; завязь нижняя, цветоложе слегка выпуклое, голое; цветоножки безлистные, серовато-зеленые, цилиндрические, ребристые.

Задание 3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков инсектицидных ромашек. Обратите внимание, что сырье стандартизуется биологическим методом.

Числовые показатели. Пиретрина — не менее 0,3 %; биологическая активность (100 %-ная гибель мух) — не бо-



Рис. 17.13. Пиретрум цинерариелистный: а — внешний вид; б — соцветие в разрезе

лее 15 мин; влажность — не более 12 %; золы общей — не более 8 %; цветочных корзинок и их частей — не менее 45 %, в том числе цельных цветочных корзинок — не менее 65 %; побуревших корзинок — не более 5 %; цветоносов свыше 20 см — не более 8 %; органической примеси — не более 2,5 %; минеральной примеси — не более 1 %; не допускается наличие устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, помета грызунов и птиц, плесени и гнили.

Задание 4. Известно, что цветки пиретрума применяют как инсектицидное средство. Запишите в лабораторном журнале название препаратов.

Примечание. Внешний вид лекарственных растений и ЛРС фасоли обыкновенной и омелы белой приведены на цв. вкл. XXIV, рис. 5 и 6.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: левзея, полынь обыкновенная, виды крапивы, белокопытника, лопух, касатик желтый, лабазник шестилепестной, лапчатка серебристая, земляника лесная, дудник обыкновенный, окопник шероховатый, калина, тыква, сосна, тополь черный, каланхоэ, чага, исландский «мох», ромашка далматская. Напишите латинские названия растения и семейства.
2. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС, изученного на занятии: левзеи, полыни обыкновенной, крапивы, белокопытника, лопуха, касатика желтого, лабазника шестилепестного, лапчатки серебристой, земляники лесной, дудника обыкновенного, окопника шероховатого, калины, тыквы, сосны, тополя черного, каланхоэ, чаги, исландского «мха», ромашки далматской. Напишите латинское название сырья, лекарственного растения и семейства.
3. Укажите время заготовки, особенности сушки и условия хранения сырья: левзеи, полыни обыкновенной, белокопытника, лопуха, касатика желтого, лабазника шестилепестного, лапчатки серебристой, земляники лесной, дудника обыкновенного, окопника шероховатого, калины, тыквы, сосны, тополя черного, каланхоэ, чаги, исландского «мха», ромашки далматской. Напишите латинское название растения и семейства.
4. Охарактеризуйте химический состав корневищ с корнями левзеи, травы полыни обыкновенной, корней крапивы, листьев белокопытника, корней лопуха, корневищ касатика желтого, корневищ и корней лабазника шестилепестного, травы лапчатки серебристой, листьев земляники, корневищ с корнями дудника обыкновенного, корней окопника шероховатого, плодов калины, семян тыквы, почек сосны, почек тополя черного, травы каланхоэ, чаги, слоевищ исландского «мха», цветков ромашки далматской.
5. Перечислите растения семейства сложноцветных, которые изучены в ходе лабораторного занятия.
6. Вспомните название запасного полисахарида в корнях растений семейства астровых и назовите реактив для его обнаружения.
7. Примесь к какому ЛРС является трава чернобыльника (листья лопуха, корневища касатика желтого, корневища и корни лабазника шестилепестного).
8. Какой вид лапчатки был изучен в теме «Дубильные вещества».
9. Назовите виды ЛРС с малоизученным химическим составом, входящие в состав сбора по прописи Здзенко. Назовите применение сбора.





В ходе товароведческого анализа определяют доброкачественность лекарственного растительного сырья. Товароведческий анализ состоит из последовательного выполнения определенных операций: приемки, отбора проб для анализа и непосредственно анализа трех аналитических проб. Товароведческий анализ ЛРС выполняется в соответствии с требованиями общих статей ГФ XI.

Правила приемки. Приемку лекарственного растительного сырья производят партиями.

Партией считают количество сырья одного наименования массой не менее 50 кг, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество. Документ должен содержать следующие данные: 1) номер и дату выдачи документа; 2) наименование и адрес отправителя; 3) наименование сырья; 4) номер партии; 5) массу партии; 6) год и месяц сбора или заготовки; 7) район заготовки (для сырья от дикорастущих растений); 8) результаты испытаний качества сырья; 9) обозначение аналитической нормативной документации на сырье; 10) подпись лица, ответственного за качество сырья, с указанием фамилии и должности.

Каждую *единицу продукции* (вид тары) подвергают внешнему осмотру для установления соответствия упаковки и маркировки требованиям нормативно-технической документации. Обращают внимание на правильность упаковки и состояние тары (отсутствие подтеков и других повреждений, отрицательно влияющих на качество и сохранность сырья).

Для проверки соответствия качества сырья требованиям нормативно-технической документации отбирают *выборку* из неповрежденных единиц продукции, взятых из разных мест партии в количестве, указанном в табл. 18.1. Проверку качества сырья в поврежденных единицах продукции производят отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу продукции.

Таблица 18.1

Количество единиц продукции сырья	Объем выборки
1—5	Все единицы
6—50	5 единиц
Свыше 50	10 % единиц продукции, составляющих партию

Примечание. Неполные 10 единиц продукции приравнивают к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 единицы продукции объем выборки составляет 6 единиц).

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют: однородность сырья по способу подготовки (цельное, измельченное, прессованное и т. д.), цвету, запаху, засоренности; наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренность ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т. д.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы ($\times 5$ — 10) определяют наличие амбарных вредителей.

При установлении в процессе внешнего осмотра неоднородности сырья, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые пределы, и т. д. вся партия должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче.

При обнаружении в сырье затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений и посторонних примесей (помет грызунов и птиц, стекло и др.), зараженности амбарными вредителями II и III степеней партия сырья приемке не подлежит.

Техника отбора проб для анализа. Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, 3 *точечные пробы*: сверху, снизу и из середины. Из мешков, тюков и кип точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см рукой сверху, затем, после распарывания по шву, — из середины и снизу; точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым шупом. Из сырья, упакованного в ящик, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, вторую — после удаления сырья примерно до половины ящика и третью — со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Осторожно перемешав все точечные пробы, составляют *объединенную пробу*.

Для установления степени зараженности амбарными вредителями из объединенной пробы методом квартования выделяют пробу массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г — для крупных видов сырья. Эту пробу помещают в плотно закрывающуюся банку, в которую вкладывают этикетку.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют *среднюю пробу*. Для этого сырье разравнивают на гладкой, чистой, ровной поверхности в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника. Два противоположных треугольника сырья удаляют, а два оставшихся соединяют вместе и перемешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока масса сырья в двух противоположных треугольниках, не станет соответствовать массе средней пробы, указанной в табл. 18.2. Остатки объединенной пробы сырья присоединяют к партии. Допустимые отклонения в массе средней пробы не должны превышать $\pm 10\%$.

Среднюю пробу упаковывают в полиэтиленовый или многослойный бумажный мешок. К мешку прикрепляют этикетку, такую же этикетку вкладывают внутрь мешка. На этикетке указывают следующие данные: наименование сырья; наименование поставщика; номер партии; массу партии; дату отбора пробы; фамилию и должность лица, отбравшего пробу.

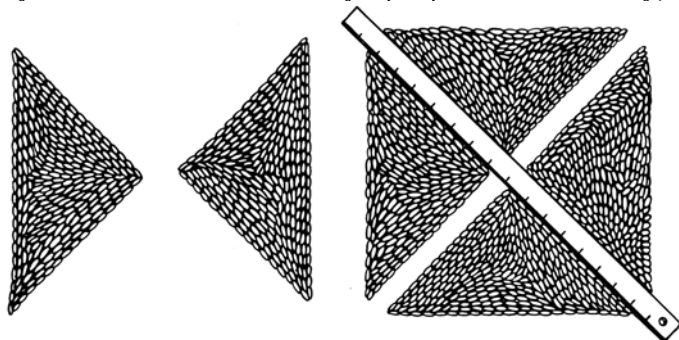


Рис. 18.1. Взятие средней пробы.

Таблица 18.2

Масса средней и аналитической проб ЛРС для товароведческого анализа

Наименование сырья	Масса пробы, г			
	средней	аналитической		
		№ 1	№ 2	№ 3
<i>Почки березовые</i>	150	50	25	25
<i>Почки сосновые</i>	350	200	25	100
<i>Листья цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	400	200	25	150
лист сенны	200	100	15	50
лист толокнянки и брусники	150	50	25	50
<i>Листья резаные, обмолоченные</i>	200	5	25	100
<i>Цветки, кроме нижеперечисленных:</i>	300	200	25	50
цветки ноготков, кукурузные столбики с рыльцами	200	100	25	50
цветки бузины черной	75	20	15	25
цветки ромашки аптечной	200	50	25	100
<i>Травы цельные, побеги, кроме нижеперечисленных:</i>	600	300	50	200
травы душицы	150	25	15	50
<i>Травы резаные, обмолоченные</i>	200	50	25	100
<i>Сочные плоды, кроме нижеперечисленных:</i>	200	100	50	50
плоды шиповника	300	200	25	50
плоды стручкового перца	550	300	25	150
<i>Сухие плоды и семена, кроме нижеперечисленных:</i>	300	200	25	50
семена дурмана индийского, термопсиса, льна	200	50	25	100
плоды амми и семена джута	150	10	25	100
<i>Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	600	300	50	200
корневища и корни марены, корневища лапчатки	400	200	50	100
корневища и корни девясила	1000	600	50	100
корневища мужского папоротника и корни ревеня	1500	1000	100	300
корни солодки очищенные	2500	2000	100	200
корни солодки неочищенные, корни барбариса	6000	5000	100	500
<i>Корни и корневища резаные, дробленые</i>	250	100	25	100
<i>Кора цельная</i>	600	400	50	100
<i>Кора резаная</i>	200	100	25	50

Примечание. Для таких видов сырья, как цельные травы, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения подлинности, измельченности и содержания примесей часть средней пробы, предназначенную для определения влажности, содержания золы и действующих веществ, измельчают ножницами или секатором на крупные куски, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы.

Из средней пробы методом квартования выделяют аналитические пробы в количестве, указанном в табл. 18.2. В пробах определяют:

— подлинность, измельченность и содержание примесей (аналитическая проба № 1);

— влажность (аналитическая проба № 2; ее отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметически);

— содержание золы и действующих веществ (аналитическая проба № 3).

Аналитические пробы должны быть взвешены с погрешностью:

$\pm 0,01$ — при массе пробы до 50 г; $\pm 0,1$ — при массе пробы от 100 до 500 г;

$\pm 1,0$ — при массе пробы от 500 до 1000 г; $\pm 5,0$ — при массе пробы более 1000 г.

При установлении в результате испытаний несоответствия качества сырья требованиям АНД проводят его повторную проверку. Для повторного анализа от нескрытых единиц продукции отбирают выборку в соответствии с табл. 18.1. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

ВВ! До проведения полного фармакогностического анализа ЛРС обязательно проверяют на наличие радионуклидов.

Работа в лаборатории

Объекты для лабораторного исследования: средняя проба цельного или измельченного ЛРС по указанию преподавателя.

Задание 1. Ознакомьтесь с правилами приемки лекарственного растительного сырья и методами отбора проб для анализа. Получите у лаборанта подготовленную для анализа среднюю пробу ЛРС. Проверьте правильность заполнения этикетки. Проведите товароведческий анализ сырья в сравнении с требованиями АНД.

Результаты анализа запишите в лабораторном журнале по форме заполнения сертификата качества, образец которого приведен на рис. 18.2.

Задание 2. Проведите внешний осмотр образца сырья, определите однородность сырья по способу подготовки (цельное, измельченное и т. д.), цвету, запаху, засоренности, проверьте наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, а также засоренность ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т. д.). Обратите внимание на наличие живых и мертвых вредителей сырья путем осмотра невооруженным глазом и с помощью лупы ($\times 5$ — 10).

Выделите из полученной средней пробы методом квартования три аналитические пробы в количествах, указанных в табл. 18.2.

Задание 3. Определите подлинность анализируемого сырья по внешним признакам в аналитической пробе № 1. Запишите латинское и русское названия ЛРС, полученного для товароведческого анализа. Опишите внешние признаки ЛРС по схеме (см. Приложение 1). Сделайте отметку о соответствии (не соответствии) требованиям АНД.

Примечание. Определение подлинности другими методами (микроскопия, качественные реакции) студенты проводят по указанию преподавателя.

Задание 4. Определите влажность в аналитической пробе № 2. Обратите внимание, что следует взять две навески измельченного сырья. Подумайте, почему вы начинаете товароведческий анализ с исследования аналитической пробы № 2?

Рассчитайте влажность сырья в процентах, сделайте заключение о соответствии требованиям АНД.

Влажность называется количество гигроскопической влаги (воды) и летучих веществ в сырье. Влажность оказывает существенное влияние на качество сырья.

Методика. Указанное в частной статье количество испытуемого сырья помещают во взвешенный бюкс, предварительно высушенный в условиях, опи-

СЕРТИФИКАТ АНАЛИЗА <i>цветки ромашки</i> <small>(наименование сырья)</small>			
Номер серии (партии) _____		Дата прихода _____	
Количество (кг, шт, и др.) в серии (партии) _____			
Поставщик _____ <small>(наименование предприятия, организации)</small>			
Дата взятия пробы _____		Пробу взял _____ <small>(фамилия)</small>	
Результаты внешнего осмотра _____		Анализ выполнен _____ <small>(название АНД)</small>	
№ п/п	Показатели, которые анализируются	Показатели по нормативной документации	Фактические показатели
1	Внешние признаки	ГФ XI, в. 2, ст. 7	
2	Микроскопия	ГФ XI, в. 2, ст. 7	
3	Влажность	Не более 14 %	
4	Эфирное масло	Не менее 0,3 %	
5	Зола общая	Не более 12 %	
6	Зола, нерастворимая в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной	Не более 4,0 %	
7	Листья, стебли, корзинки с остатками цветоносов, длиннее 3 см	Не более 9 %	
8	Корзинки, почерневшие и побуревшие	Не более 5 %	
9	Органические примеси (частицы других неядовитых растений и корзинки других видов ромашки)	Не более 3 %	
10	Минеральные примеси	Не более 0,3 %	
11	Упаковка и маркировка	Должно соответствовать требованиям ФС 42У-52-41—95	
Анализ выполнен _____ <small>(дата, должность, фамилия, инициалы)</small> _____ <small>(подпись)</small>			
Выводы ОКК _____			
Начальник ОКК _____ <small>(личная подпись)</small> _____ <small>(расшифровка подписи)</small> _____ <small>(дата)</small>			
Руководитель группы входного контроля _____ <small>(личная подпись)</small> _____ <small>(расшифровка подписи)</small> _____ <small>(дата)</small>			
ОКК — отдел контроля качества			

Рис. 18.2. Образец сертификата анализа ЛРС

санных для испытуемого сырья. Сырье сушат до постоянной массы или в течение времени, указанного в частной статье, одним из следующих способов.

Аналитическую пробу № 2 измельчают до размера частиц около 10 мм, перемешивают, берут две навески массой 3—5 г, взвешенные с точностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску помещают в предварительно высушенную и взвешенную вместе с крышкой бюксу и ставят в нагретый до 100—105 °С сушильный шкаф. Время высушивания отсчитывают с того момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигнет 100—105 °С. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2 ч, корней, корневищ, коры, плодов, семян и других видов сырья — через 3 ч.

Высушивание проводят до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 мин высушивания и 30 мин охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г.

Определение потери в массе при высушивании для перерасчета количества действующих веществ и золы на абсолютно сухое сырье проводят в навесках 1—2 г (точная навеска), взятых из аналитической пробы, предназначенной для определения содержания золы и действующих веществ вышеописанным методом, но при разнице между взвешиваниями, не превышающей 0,0005 г.

Влажность сырья X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m},$$

где m — масса сырья до высушивания, г;

m_1 — масса сырья после высушивания, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, вычисленных с точностью до десятых долей процента. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5 %.

Задание 5. Продолжите анализ аналитической пробы № 1. Определите измельченность и содержание примесей в образце, полученном для анализа. Проведите расчеты, запишите в аналитический листок результаты и вывод о соответствии требованиям АНД.

При определении измельченности и содержания примесей также обращают внимание на наличие частей сырья, поврежденных амбарными вредителями. При обнаружении амбарных вредителей определяют степень зараженности сырья.

Определение измельченности. Анализ аналитической пробы № 1 лучше начинать с определения измельченности, чтобы не увеличить ее процентное содержание при работе.

Методика. Пробу сырья помещают на сито, указанное в соответствующей АНД на лекарственное растительное сырье, и осторожно, плавными вращательными движениями просеивают, не допуская дополнительного измельчения. Просеивание измельченных частей считается законченным, если количество сырья, прошедшего сквозь сито при дополнительном просеве в течение 1 мин, составляет менее 1 % сырья, оставшегося на сите.

Для цельного сырья частицы, прошедшие сквозь сито, взвешивают и вычисляют их процентное содержание к массе аналитической пробы.

Для просеивания резаного, дробленого и другого измельченного сырья берут два сита. Пробу сырья помещают на верхнее сито и просеивают. Затем взвешивают сырье, оставшееся на верхнем сите, и сырье, прошедшее сквозь нижнее сито, и вычисляют процентное содержание частиц, прошедших сквозь верхнее сито, и содержание частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической пробы. Взвешивание проводят с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы свыше 100 г и $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Допустимая норма содержания измельченных частиц для каждого вида сырья указана в соответствующей аналитической нормативной документации.

Определение содержания примесей. Примеси — посторонние части растений и предметы, попадающие в сырье в процессе заготовки, сушки и применения. При сборе в сырье могут попадать нестандартные части данного растения или другие растения, растущие рядом. При сушке и упаковке сырье измельчается, в него попадают земля, песок, солома. Стандарты допускают определенный процент примесей для каждого вида сырья.

Примеси в лекарственном сырье делятся на органические и минеральные, допустимые и недопустимые.

Органические примеси представляют собой: а) части того же растения, не соответствующие установленному в данном АНД наименованию сырья; количество их варьирует и для каждого вида сырья приводится в стандартах отдельно (обычно допускается 2—5 %); б) примеси других растений: прутья, сено, солома (в среднем допускается 5%); в) части, утратившие окраску: побуревшие, почерневшие (допускается 1—6 %); г) измельченные части, образующиеся при сушке и упаковке (допускается 2—5 %, для ромашки около 20 %).

Минеральные примеси чаще попадают в результате сбора и обработки (песок, земля, пыль, камешки), реже при упаковке; для различного сырья допускается от 0,5 до 2 % этих примесей.

К *недопустимым примесям* относятся: 1) ядовитые растения; 2) металлические предметы; 3) стекло; 4) помет птиц и грызунов; 5) другие похожие растения.

Допустимыми являются органические и минеральные примеси, но их содержание не должно превышать норм, указанных в АНД.

Присутствие посторонних примесей снижает чистоту и качество лекарственного сырья, а также качество выпускаемых лекарственных средств.

Методика. Оставшуюся часть аналитической пробы № 1 после отсева измельченных частиц (для цельного сырья) или сход с верхнего и нижнего сит (для резаного, дробленого и другого измельченного сырья) помещают на чистую гладкую поверхность и лопаточкой или пинцетом выделяют примеси, указанные в нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье. Обычно к примесям относят:

— части сырья, утратившие окраску, присущую данному виду (побуревшие, почерневшие, выцветшие и т. д.);

— другие части этого растения, не соответствующие установленному описанию сырья;

— органическую примесь (части других неядовитых растений);

— минеральную примесь (земля, песок, камешки).

Одновременно обращают внимание на наличие амбарных вредителей.

Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы более 100 г и с погрешностью $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Содержимое каждого вида примеси X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2},$$

где m_1 — масса примеси, г;

m_2 — масса аналитической пробы сырья, г.

Определение степени зараженности ЛРС амбарными вредителями. При обнаружении в сырье амбарных вредителей определяют степень его зараженности, используя специально выделенную аналитическую пробу (см. с. 420).

Методика. Аналитическую пробу сырья просеивают сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей; в сырье, оставшемся на сите, — наличие моли, точильщика и их личинок и других живых и мертвых вредителей (рис. 18.3). Количество клещей подсчитывают, используя лупу, моли, ее личинок, куколок и других вредителей — невооруженным глазом и с помощью лупы. Количество найденных вредителей и их личинок пересчитывают на 1 кг сырья и устанавливают степень его зараженности.

При наличии в 1 кг сырья не более 20 клещей (клещ мучной (*Tyroglyphus farinae*), клещ волосатый (*Glyciphagus destructor*), клещ хищный (*Cheyletus*

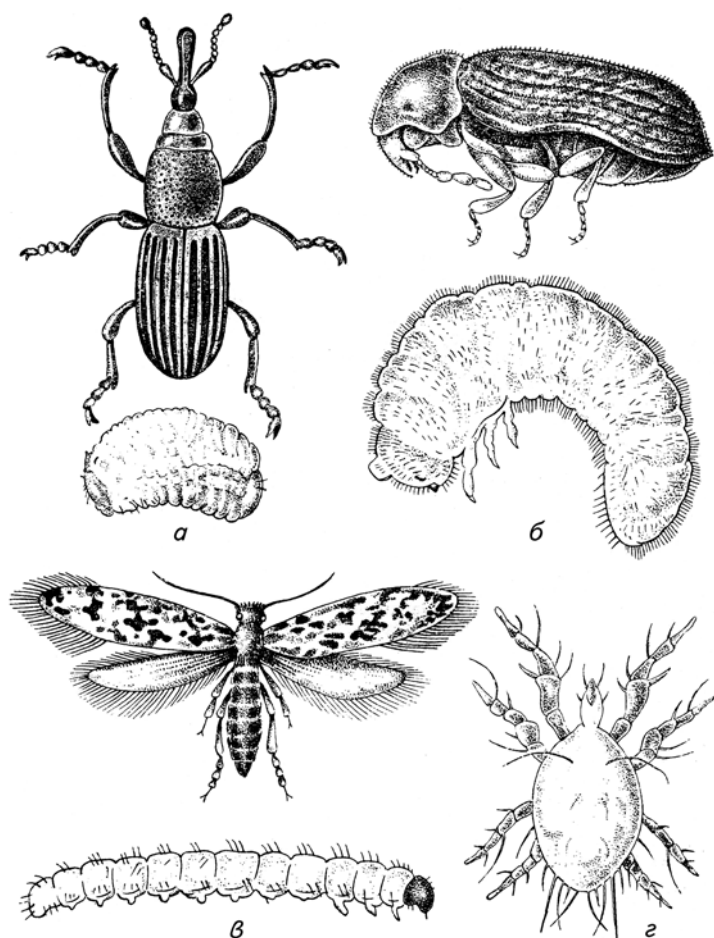


Рис. 18.3. Вредители лекарственного растительного сырья:
а — амбарный долгоносик и его личинка; б — хлебный точильщик и его личинка; в — хлебная, или амбарная моль и ее личинка; г — мучной клещ

eruditus), сухофруктовый клещ (*Carpoglyphus lactis* и др.) зараженность сырья клещом относят к I степени; при наличии более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, — ко II степени; если клещей много, они образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено — к III степени.

При наличии в 1 кг сырья амбарной моли (*Tinea granella*) и ее личинок, а также хлебного точильщика (*Sidotropa panicea*) и других вредителей в количестве не более 5 зараженность сырья относят к I степени; при наличии 6—10 вредителей — ко II степени, более 10 вредителей — к III степени.

В случае обнаружения в лекарственном растительном сырье амбарных вредителей его подвергают дезинсекции, после чего просеивают сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм (при зараженности клещами) или с диаметром отверстий 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырье используют в зависимости от степени зараженности. При I степени зараженности сырье может быть допущено к медицинскому применению, при II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки с целью получения индивидуальных веществ.

Задание 6. Определите содержание золы в исследуемом образце ЛРС, используя аналитическую пробу № 3. Обратите внимание на необходимость проведения двух параллельных определений.

Золы называют негорючий остаток неорганических веществ, полученный после сжигания и прокаливания сырья. Различают золу общую и золу, нерастворимую в растворе кислоты хлористоводородной.

Общая зола состоит из минеральных веществ ЛРС и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки), попавших в сырье при сборе и сушке.

Остаток, полученный при обработке общей золы 10 %-ным раствором кислоты хлористоводородной, состоит из кремнезема или силикатов. Повышенное содержание золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, указывает на значительное количество минеральной примеси в ЛРС.

Определение золы. Методика (ГФ XI, вып. 2, с. 24). Сырье из аналитической пробы № 3 измельчают и просеивают сквозь сито с отверстиями размером 2 мм. Около 5,0 г (точная навеска) сырья помещают в предварительно прокаленные до постоянной массы фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель.

Сырье в тиглях осторожно сплавляют над слабым пламенем горелки или на электроплитке, на которую помещают асбестовую сетку.

После полного обугливания тигель переносят в муфельную печь для сплавления угля и полного прокаливания остатка.

Прокаливание осуществляют при красном калении (350—500 °С) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля. По окончании прокаливания тигли охлаждают в течение 2 ч, затем ставят в эксикатор, на дне которого находится безводный кальция хлорид, охлаждают и взвешивают.

Масса считается постоянной, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,0005 г.

Если этим путем не удастся полностью сжечь частицы угля, то остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, жидкость выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Определение золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной. Методика. К остатку в тигле, полученному после сжигания ЛРС, прибавляют 15 мл 10 %-ного раствора кислоты хлористоводородной (плотность 1,050 г/см³), тигель накрывают часовым стеклом и нагревают 10 мин на кипящей водяной бане. К содержимому тигля прибавляют 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло. Жидкость фильтруют через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды. Фильтр с остатком промывают горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, переносят его в тот же тигель, высушивают, сжигают, прокаливают до постоянной массы, как описано выше, и взвешивают.

Проводят два параллельных определения.

Содержание общей золы X_1 , %, в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где m_1 — масса золы, г;

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

Содержание золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной (X_2), в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{(m_2 - m_3) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где m_2 — масса золы, г;

m_3 — масса золы фильтра (если золы его более 0,002 г);

m — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

За конечный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, вычисленных до сотых долей процента для сырья с содержанием золы (общей или нерастворимой в кислоте хлористоводородной) не больше 5 % и до десятых долей — для сырья с содержанием золы больше 5 %, допустимые расхождения между которыми не должны превышать 0,1 % для сырья с содержанием золы 5 % и 0,5 % — для сырья с содержанием золы больше 5 %.

Задание 7. Определите содержание экстрактивных веществ в образце ЛРС, полученном для товароведческого анализа.

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в случае отсутствия в АНД метода количественного определения действующих веществ.

Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья условно называют комплекс органических и неорганических веществ, которые извлекаются из ЛРС соответствующим растворителем. Их содержание определяют гравиметрическим методом по массе сухого остатка.

Название растворителя для определения экстрактивных веществ приводится в АНД на конкретное сырье. Обычно это растворитель, который применяется в производстве настойки или экстракта из данного ЛРС.

Методика. Около 1 г измельченного сырья (точная навеска), просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200—250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей аналитической нормативной документации на лекарственное растительное сырье, колбу закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью $\pm 0,01$ г) и оставляют на 1 ч. Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают, поддерживая слабое кипение, в течение 2 ч. После охлаждения колбу закрывают той же пробкой, взвешивают и потерю в массе восстанавливают растворителем. Содержимое колбы тщательно взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150—200 мл. 25 мл фильтрата пипеткой переносят в предварительно высушенную при температуре 100—105 °С до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7—9 мм и выпаривают на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушат при температуре 100—105 °С до постоянной массы, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится безводный кальций хлорид, и немедленно взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ X , %, в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{m \cdot 200 \cdot 100}{m_1 \cdot (100 - W)},$$

где m — масса сухого остатка, г;

m_1 — масса сырья, г;

W — потеря в массе при высушивании сырья, %.

По результатам товароведческого анализа сделайте заключение: «На основании проведенного анализа по АНД (ФС) _____ установлено, что данное сырье (русское, латинское название) отвечает (не отвечает) требованиям стандарта».

Примечание. Если сырье не отвечает требованиям АНД по каким-либо показателям, то следует дать рекомендации по доведению его до стандартного состояния и указать возможность использования сырья.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Из каких операций состоит приемка сырья?
2. Что называется партией лекарственного сырья?
3. Что называется единицей продукции?
4. Как проводят выборку единиц продукции?
5. От чего зависит объем выборки? Как он рассчитывается?
6. Как поступают с поврежденными единицами продукции в процессе приемки ЛРС?
7. Как следует поступить, если в партии окажется неоднородное сырье?
8. При каких условиях сырье бракуется без анализа?
9. Что такое точечная проба? Как производится отбор точечных проб?
10. Что такое объединенная проба?
11. Что такое средняя проба?
12. Расскажите о технике выделения средней пробы (метод квартования).
13. Как поступают со средней пробой?
14. Что такое аналитические пробы? Сколько выделяют таких проб?
15. Как установить массу средней и аналитических проб?
16. Для чего предназначена аналитическая проба № 1?
17. Как проводится анализ зараженности сырья амбарными вредителями?
18. Как проводится определение измельченности сырья?
19. Что называется влажностью? Каким методом определяют влажность ЛРС?
20. Что называется золой? Какие вещества входят в состав общей золы и золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной?
21. Что называется примесями? Какие бывают примеси?
22. В каких случаях ЛРС бракуется без анализа?
23. Для чего предназначена аналитическая проба № 2?
24. Для чего предназначена аналитическая проба № 3?
25. Всегда ли собранное сырье соответствует требованиям АНД?
26. Назовите причины, по которым лекарственное сырье может не соответствовать требованиям АНД?
27. Как поступают, если образец сырья не соответствует описанию в АНД?
28. Как надо поступить с партией корней алтея, если в процессе внешнего осмотра установлена неоднородность сырья, наличие плесени и гнили?
29. Как надо поступить с партией травы череды, если в процессе внешнего осмотра установлена засоренность посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые пределы примеси, и т. д.?
30. Как надо поступить с партией плодов малины при обнаружении в сырье затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании?
31. Как надо поступить с партией травы пустырника, в которой при внешнем осмотре обнаружены ядовитые растения?
32. Как надо поступить с партией плодов черной смородины, если в ходе товароведческого анализа установлена I степень зараженности сырья амбарными вредителями?
33. Как надо поступить с партией плодов софоры японской, если в ходе товароведческого анализа установлена II степень зараженности сырья амбарными вредителями?
34. Как надо поступить с партией плодов расторопши, если в ходе товароведческого анализа установлена III степень зараженности сырья амбарными вредителями?
35. На каком этапе товароведческого анализа проводят радиационный контроль ЛРС? Что называют экстрактивными веществами? Как устанавливают вид экстрагента для извлечения экстрактивных веществ?



Анализ резаного и порошкованного лекарственного сырья разных морфологических групп.

Анализ сборов



Провизор в своей практической деятельности в основном имеет дело с измельченным ЛРС, например, в сборах.

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного (семена, ягоды, мелкие цветки и цветочные корзинки), лекарственного растительного сырья, иногда с добавлением солей или эфирных масел. Морфологические признаки сбора соответствуют морфологическим признакам, характерным для компонентов, входящих в состав сбора. В сборах определяют запах и вкус. Вкус определяют в водном извлечении.

Подлинность сбора устанавливают в пробе сырья массой 10 г, которую помещают на чистую гладкую поверхность и в ней определяют составные компоненты по внешнему виду, рассматривая их невооруженным глазом или с помощью лупы ($\times 10$).

Трудно распознаваемые или сильно измельченные частицы подвергают микроскопическому анализу в соответствии с общей фармакопейной статьей «Техника микроскопического и микрохимического исследования ЛРС» (ГФ XI, вып. 1, с. 277).

Листья и травы рассматривают визуально или в лупу ($\times 10$). Микропрепараты готовят поверхностные, кипячением в 5 %-ном растворе щелочи в пробирке или в выпарительной чашке в течение 1—2 минут с последующим промыванием водой и включением в хлоралгидрат или глицерин.

Для определения измельченных кор, корней и корневищ микропрепарат готовят непосредственно на предметном стекле, освещая его в 1—2 каплях хлоралгидрата. В случае сомнения к принадлежности объекта к подземным частям или корам делают соскоб с внутренней стороны куса и окрашивают флороглюцином и кислотой хлористоводородной концентрированной (стр. 36, опыт 5) наличие древесных сосудов указывает на подземные органы, отсутствие — на коры.

Для качественных реакций изготавливают концентрированный (10—20 %-ный) отвар путем кипячения нескольких кусочков сырья в пробирке в малом количестве воды в течение 2—3 минут. Отвар наносят на часовое стекло или в углубление предметного стекла, поставленные на белую бумагу, и после охлаждения прибавляют по каплям реактив. Методика проведения гистохимических реакций изложена на стр. 35.

Числовые показатели. В сборах определяют содержание действующих веществ, влажность, содержание золы общей и золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, измельченность и содержание примесей.

Задание 1. Определите 1—2 вида неизвестного измельченного ЛРС разных морфологических групп по указанию преподавателя, используя «Определитель для резаного сырья» (приложение 3). Запишите в лабораторный журнал ход идентификации исследуемого образца и латинское название ЛРС, ЛР и семейства.

Для исследования разложите образец на гладкой поверхности, расправьте смятые части (можно после распаривания в воде). Изучите внешний вид визуально и с помощью лупы ($\times 10$), опишите морфологические особенности сырья по схеме (приложение 1).

Приготовьте микропрепарат, изучите его при м/у и б/у, зарисуйте основные анатомические диагностические признаки.

Задание 2. Определите подлинность порошка неизвестного ЛРС по указанию преподавателя, используя приложение 4.

На основании органолептического анализа сделайте предварительное заключение о принадлежности сырья к определенной морфологической группе.

Проведите качественные и гистохимические реакции; сделайте заключение о наличии определенных классов БАВ.

Задание 3. Проведите анализ сбора ЛРС в соответствии с АНД. Идентифицируйте компоненты, входящие в состав сбора, используя «Определитель для резаного сырья» (приложение 3). Запишите состав сбора и фармакологическую активность его компонентов. Укажите применение сбора.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Охарактеризуйте правила подготовки образца резаного ЛРС (листа, коры, корня, корневища, цветка, плода, семени) к макроскопическому анализу.
2. Охарактеризуйте правила подготовки образца резаного ЛРС (листа коры, корня, корневища) к микроскопическому анализу.
3. Охарактеризуйте правила подготовки образца порошкового ЛРС к микроскопическому анализу.
4. Назовите качественные реакции на: крахмал, слизь, инулин, эфирное и жирное масло; сапонины, арбутин, антрагликозиды, дубильные вещества, алкалоиды.
5. Приведите структуру и правила работы с ключами-определителями лекарственного растительного сырья.
6. Перечислите анатомические признаки, имеющие значение при диагностике:
а) листьев; в) корней; д) плодов и семян.
б) коры; г) корневищ;



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Характеристика лекарственного растительного сырья в схемах

Все этапы изучения лекарственного растительного сырья представлены на схеме 1, а затем детализованы в схемах 2—14.

Схема 1. Изучение ЛРС



Примечание. Курсивом выделены этапы, которые студенты осваивают во время вне-аудиторной подготовки к лабораторным занятиям.

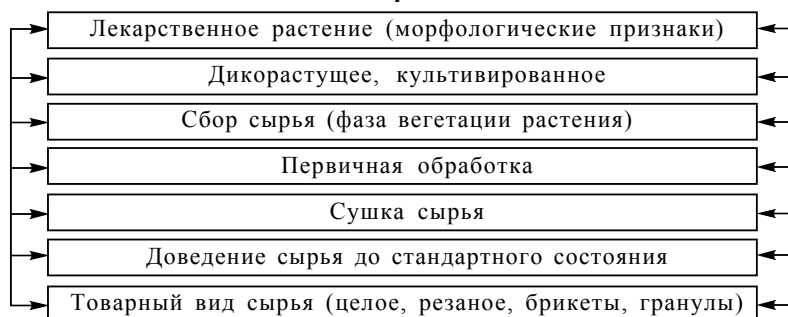
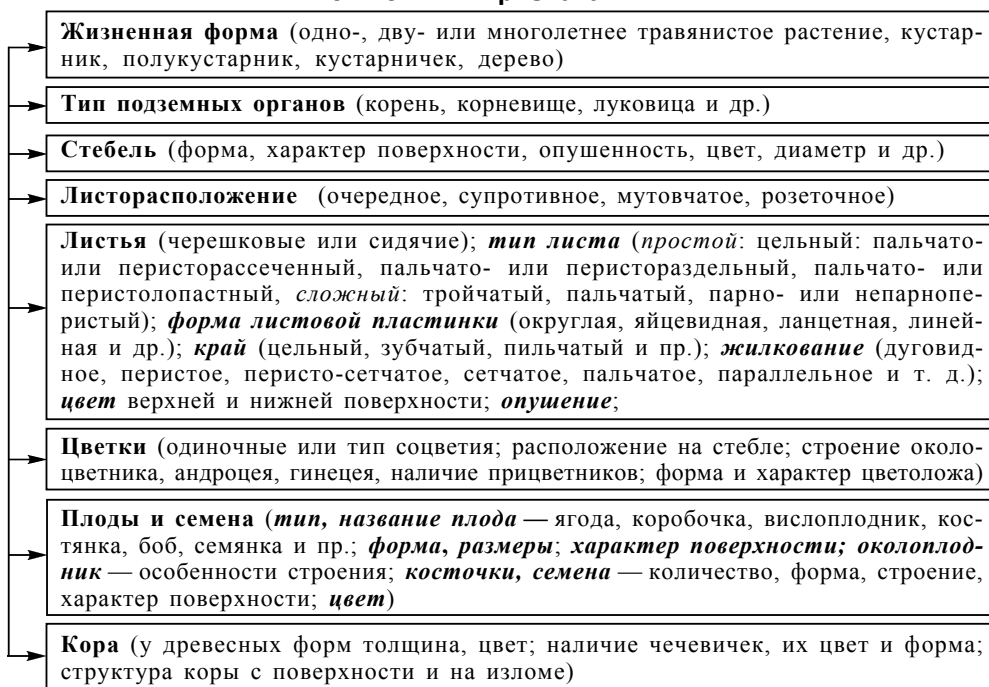
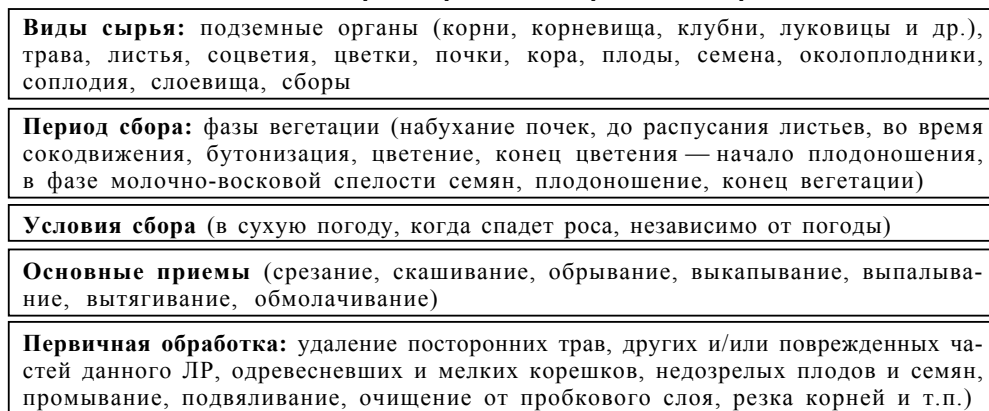
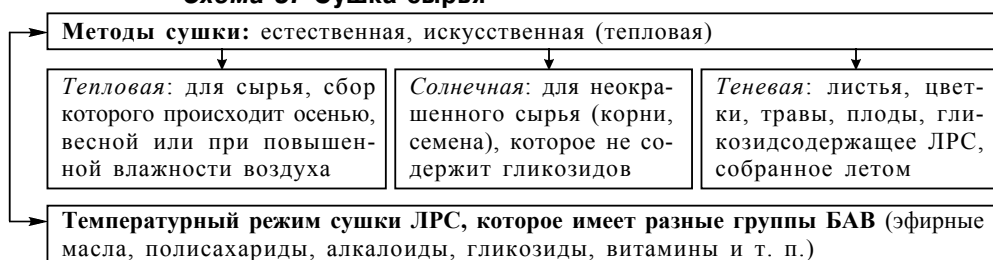
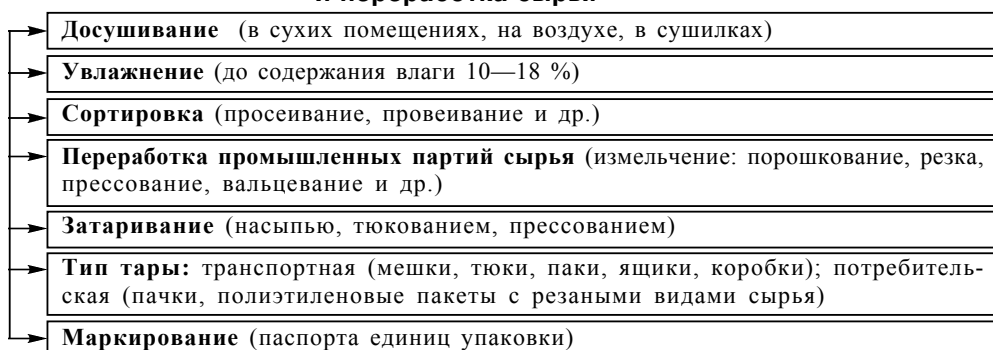
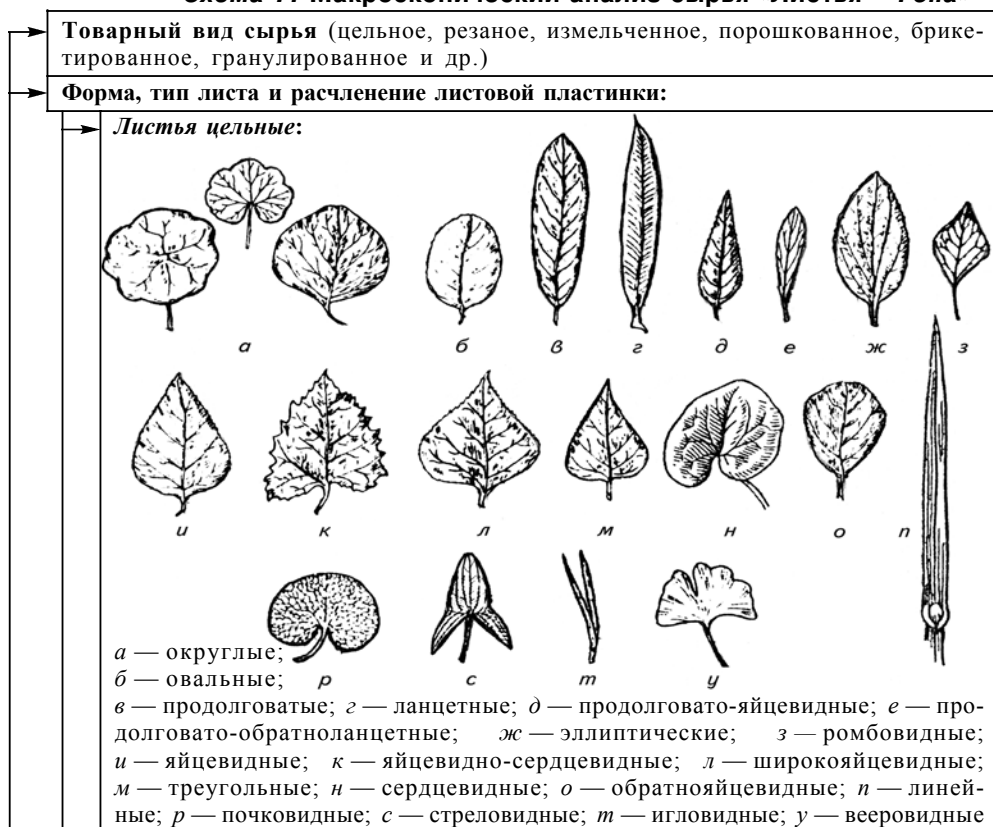
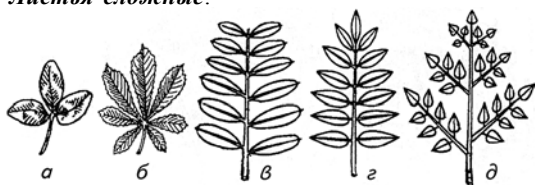
Схема 2. Заготовка сырья**Схема 3. Определение лекарственного растения по внешним признакам****Схема 4. Сбор и первичная обработка сырья**

Схема 5. Сушка сырья**Схема 6. Доведение до стандартного состояния и переработка сырья****Схема 7. Макроскопический анализ сырья «Листья — *Folia*»**

Листья простые с изрезанной листовой пластинкой:

a — перистолопастные; *б* — перистораздельные, или струговидные; *в* — перисторассеченные, или лировидные; *г* — неравномерно-прерывисто-перисторассеченные; *д* — многократно-перисторассеченные; *е* — пальчатолопастные; *ж* — пальчатораздельные; *з* — пальчаторассеченные; *и* — тройчато-лопастные (также могут быть трехраздельные и тройчаторассеченные)

Листья сложные:

a — тройчатосложные; *б* — пальчатосложные; *в* — парноперистосложные; *г* — непарноперистосложные; *д* — дважды непарноперистосложные

Прикрепление к стеблю и черешок:

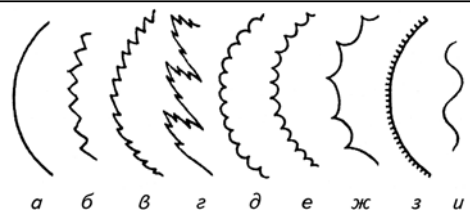
a — лист длинночерешковый; *б* — короткочерешковый; *в* — сидячий; *г* — низбегающий; *д* — стеблеобъемлющий; *е* — влагалищный; *ж* — с раструбом

Основание:

a — округлое; *б* — клиновидное; *в* — плоское; *г* — сердцевидное; *д* — стреловидное; *е* — копьевидное; *ж* — неравнобокое; *з* — зауженное

Верхушка:

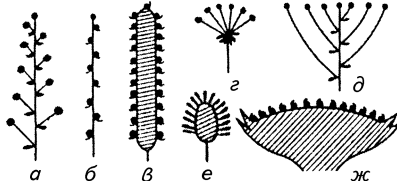
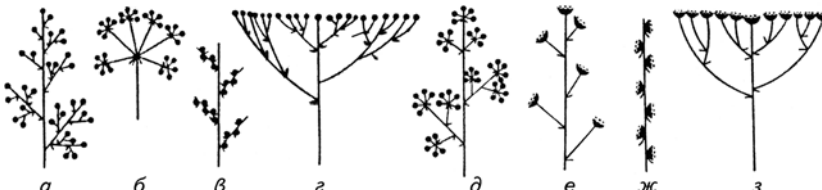
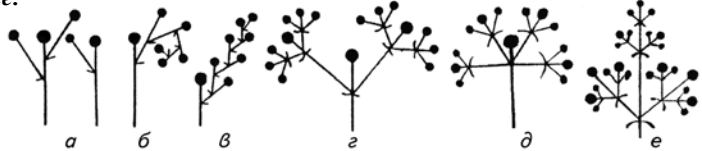
a — округлая; *б* — плоская; *в* — заостренная; *г* — острая; *д* — острокопечная; *е* — притупленная; *ж* — выемчатая; *з* — двулопастная

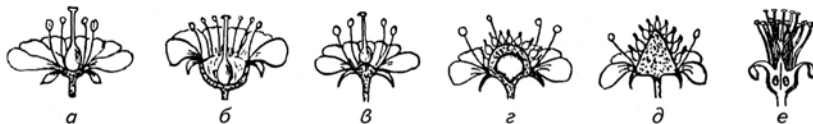
Край листа:

a — цельный; *б* — зубчатый; *в* — пильчатый; *г* — неравномерно-двокопильчатый; *д* — городчатый; *е* — выемчатый; *ж* — крупновыемчатый; *з* — реснитчатый; *и* — волнистый

→	Тип жилкования:	 <p>а — перисто-краевое; б — перисто-петлевое; в — перисто-сетчатое; г — пальчато-петле- вое; д — пальчато-сет- чатое; е — параллель- ное; ж — дуговидное</p>
→	Опушение (отсутствует или имеется; обилие, расположение и направление волосков)	
→	Специфические особенности (наличие усов, колючек, секреторных вместилищ в мезофилле, эфиромасличных железок и других образований на поверхности листа при исследовании под лупой $\times 10$)	
→	Цвет верхней и нижней стороны листовой пластинки	
→	Размеры листовой пластинки (длина и ширина) и черешка (длина, диаметр)	
→	Запах при растирании листа	
→	Вкус (для неядовитых объектов)	

Схема 8. Макроскопический анализ сырья «Цветки — Flores»

→	Товарный вид сырья (соцветия, одиночные цветки или их части)	
→	Соцветие (длина, форма)	
→	простые моноподиальные:	 <p>а — кисть; б — колос; в — початок; г — зонтик; д — щиток; е — головка; ж — корзинка</p>
→	сложные моноподиальные:	 <p>а — метелка; б — сложный зонтик; в — сложный колос; г — сложный щиток; д — метелка зонтиков; е — кисть корзинок; ж — колос корзинок; з — щитковидная метелка корзинок</p>
→	цимоидные:	 <p>а — простой монохазий; б — завиток; в — извилина; г — дихазий; д — плеюхазий (ложные зонтики); е — тирс (метелка из дихазиев)</p>
→	Цветоножка (размеры)	
→	Прицветники (отсутствуют или имеются, их морфология)	

Строение цветка**Цветоложе** (форма; размеры; выполненность; консистенция):

a — плоское; *б* — вогнутое чашевидное; *в* — выпуклое; *г* — полушаровидное полое; *д* — коническое выполненное; *е* — гипантий

Околоцветник:

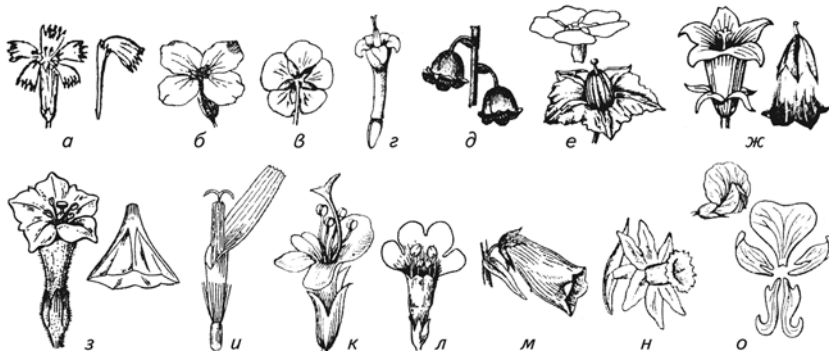
a — простой; *б* — двойной; *в* — цветок безпокровный

Симметрия:

a — цветок правильный, или актиноморфный; *б* — цветок неправильный, или зигоморфный; *в* — цветок асимметричный

Чашечка:

a — крестовидная; *б* — звездчатая; *в* — колокольчатая; *г* — трубчатая; *д* — с подчашием; *е* — двугубая; *ж* — венчиковидная

Венчик:

a — гвоздевидный; *б* — крестовидный; *в* — звездчатый; *г* — трубчатый; *д* — бубенчатый; *е* — колесовидный; *ж* — колокольчатый; *з* — воронковидный; *и* — язычковый; *к* — двугубый; *л* — одногубый; *м* — наперстковидный; *н* — с привенчиком; *о* — мотыльковый

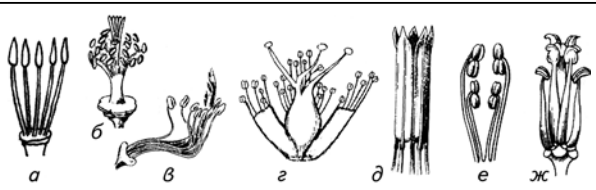


→	<p>Тип андроцея:</p>  <p>а — свободно-тычиночный; б — однобратственный; в — двубратственный; г — многобратственный; д — спайнопыльниковый; е — двусильный; ж — четырехсильный</p>
→	<p>Тип гинецея:</p>  <p>а — монокарпный; б — апокарпный; в — ценокарпный (характеристика завязи; столбика; рыльца)</p>
→	<p>Положение завязи:</p>  <p>а — верхнее; б — нижнее; в — полунижнее</p>
→	Размеры (диаметр цветка, относительные размеры частей)
→	Цвет частей цветка
→	Запах при растирании
→	Вкус (для неядовитых объектов)

Схема 9. Макроскопический анализ сырья

«Плоды — *Fructus*» и «Семена — *Semina*»

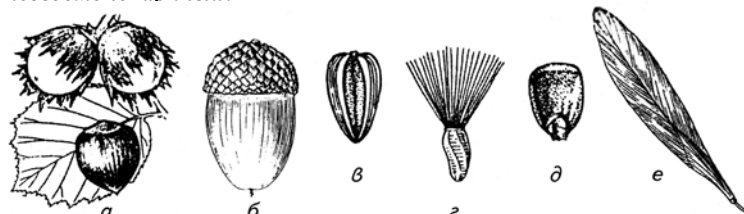
→	Товарный вид сырья (плоды или семена)
→	Плод:
→	<p>простой, или монокарпный:</p>  <p>а — листовка; б — орешек; в — боб; г — членистый боб; д — костянка (1 — экзокарпий; 2 — мезокарпий; 3 — эндокарпий, или косточка; 4 — семя)</p>

сложный, или апокарпный:

а — многолистовка; *б* — многосемянка; *в* — многооорешек; *г* — многокостянка; *д* — земляничина, или фрага; *е* — цинародий

ценокарпный:

а — ягоды; *б* — померанец; *в* — тыквина; *г* — яблоко; *д* — коробочки; *е* — стручок и членистый стручок; *ж* — двумерикарпий; *з* — ценобий

псевдомонокарпный:

а — орех; *б* — желудь; *в* — семянка; *г* — семянка с хохолком; *д* — зерновка; *е* — крылатка

Форма плода или семени (шаровидная, продолговатая, серповидная и т. д.)

Поверхность (гладкая, ямчатая, ребристая, морщинистая, блестящая, матовая и др.)

Косточки или семена в плодах (их количество, форма и строение, структура поверхности)

Цвет

Размеры (длина, толщина, диаметр плода)

Запах (при разламывании, растирании или соскабливании)

Вкус (для неядовитых объектов)

Специфические особенности (число гнезд в плоде, наличие эфиромасличных каналов или вместилищ, опушение, выросты и др.)

**Схема 10. Макроскопический анализ сырья
«Травы — *Herba*» или «Побеги — *Cormus*»**

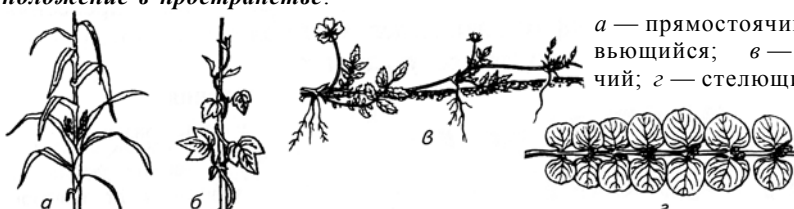
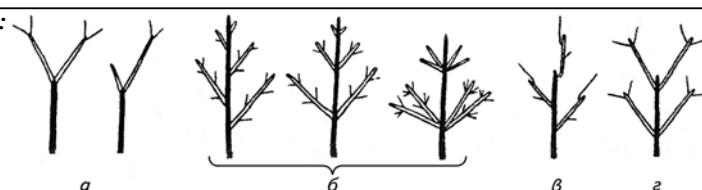
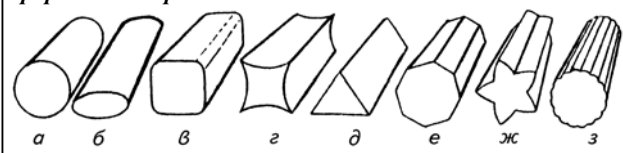
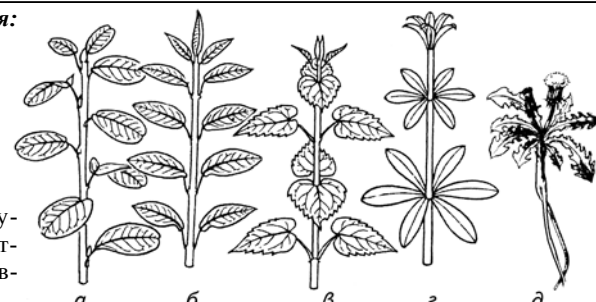
→	Товарный вид сырья (цельное, резаное, обмолоченное, порошок и др.)
→	Стебель (степень одревеснения, ветвление, форма сечения, размеры — длина и диаметр; расположение листьев и почек, наличие и характер опушения, колючек, усиков и других специфических особенностей)
→	<p>положение в пространстве:</p>  <p>а — прямостоячий; б — вьющийся; в — ползучий; г — стелющийся</p>
→	<p>тип ветвления:</p>  <p>а — дихотомическое; б — монодиальное (с очередными супротивными и мутовчатыми ветвями); в — симподиальное; г — ложнодихотомическое</p>
→	<p>форма в поперечном сечении:</p>  <p>а — цилиндрическая; б — эллиптическая; в — округлосчетырехгранная; г — вогнутосчетырехгранная; д — трехгранная; е — многогранная; ж — ребристая; з — бороздчатая</p>
→	<p>тип листорасположения:</p>  <p>а — очередное; б — супротивное; в — накрест-супротивное; г — мутовчатое; д — розеточное</p>
→	Листья (см. схему анализа сырья «Листья» по внешним признакам)
→	Цветки (их расположение на стебле — одиночные, на верхушках стеблей, в пазухах листьев, в соцветии. Далее см. схему анализа сырья «Цветки» по внешним признакам, стр. 436)
→	Плоды и семена (см. схему анализа сырья «плоды и семена» по внешним признакам, стр. 438)
→	Размеры стебля, листьев, цветков
→	Цвет стебля, листьев, венчика цветов
→	Запах при растирании
→	Вкус (для неядовитых объектов)

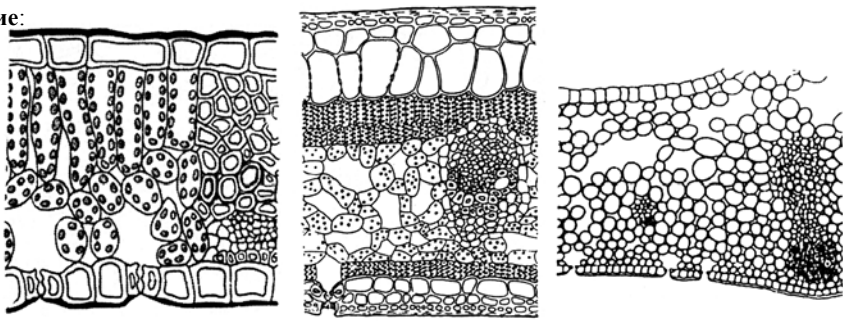
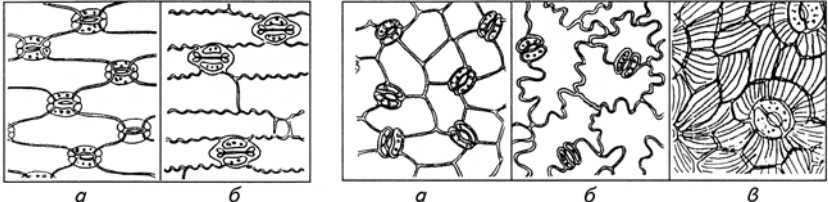
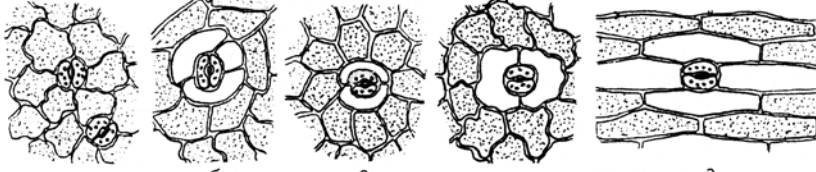

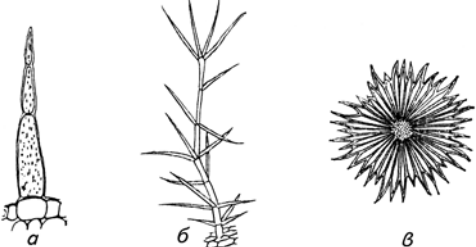
Схема 11. Макроскопический анализ сырья «Кора – Cortex»

→	Форма коры (куски трубчатые, желобоватые, плоские или неравномерные об- резки)
→	Наружная поверхность (гладкая, шероховатая, с продольными или поперечны- ми трещинами и др.; наличие и форма чечевичек, наличие лишайников)
→	Внутренняя поверхность (гладкая, шероховатая, продольно-ребристая и пр.)
→	Цвет наружной и внутренней поверхности излома
→	Излом (ровный, занозистый, зернистый, волокнистый, щетинистый и т. д.)
→	Размеры (длина, толщина)
→	Запах при соскабливании внутренней поверхности или смачивании водой
→	Вкус (для неядовитых объектов) определяется на сухом сырье

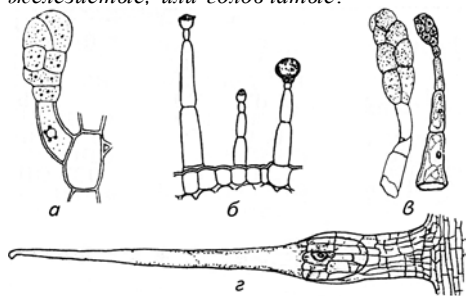
Схема 12. Макроскопический анализ сырья
«Корни, корневища, луковицы, клубнелуковицы –
***Radices, Rhizomata, Bulbus, Bulbotubera*»**

→	Товарный вид сырья (цельное, резаное, очищенное или неочищенное от пробки)
→	Тип подземных органов (корни, корневища с корнями, корневища, клубни, клубнелуковицы, луковицы и пр.)
→	Форма (<i>корни</i> цилиндрические, конические, комковатые, нитевидные и пр.; <i>корневища</i> прямые, изогнутые или разветвленные, многоглавые, цилиндрические или сплюснутые, четковидные, перекрученные, выполненные или полые и т. д.; <i>луковицы</i> и <i>клубнелуковицы</i> шаровидные, яйцевидные, продолговатые, сплюснутые и пр.; <i>клубни</i> шаровидные, овальные, иногда сплюснутые, веретеновидные и т. п.)
→	Поверхность неочищенных подземных органов (ровная или морщинистая, наличие продольных или поперечных складок, рубцов от листьев и стеблей, следов удаленных корней и т. д.) Характер излома (ровный, зернистый, волокнистый, занозистый, щетинистый и пр.). На изломе или поперечном разрезе изучите невооруженным глазом, с помощью лупы (×10) или стереомикроскопа расположение проводящих элементов.
→	Строение корня (травянистых растений): первичное, вторичное, пучкового типа, вторичное беспучкового типа (пояснения см. на стр. 444).
→	Строение корневища (пучковое или беспучковое; у корневищ однодольных растений проводящие пучки разбросаны без особого порядка в коре и центральном цилиндре; у двудольных растений при пучковом строении проводящие пучки расположены в виде кольца в центральном цилиндре; в центре находится широкая сердцевина; корневища беспучкового строения отличаются от корней наличием в центре сердцевины или полости)
→	Размеры (длина, диаметр, толщина; измеряются в наиболее широком месте)
→	Цвет снаружи, на изломе
→	Запах при разламывании, растирании, соскабливании или смачивании водой
→	Вкус (для неядовитых объектов)

Схема 13. Микроскопический анализ сырья «Листья — Folia»

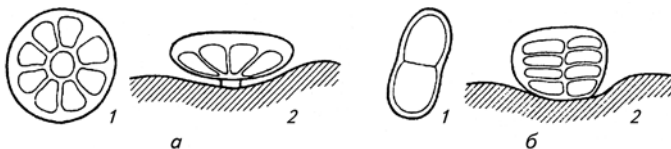
→	<p>Строение:</p>  <p><i>a</i> — лист дорсивентральный; <i>б</i> — изолатеральный с дифференцированным мезофиллом; <i>в</i> — изолатеральный с однородным мезофиллом</p>
→	<p>Мезофилл (характер столбчатой и губчатой паренхимы, количество слоев)</p>
→	<p>Эпидерма верхней и нижней сторон листа:</p>  <p>форма и контур клеток: <i>a</i> — прямостенные прозенхимные и паренхимные; <i>б</i> — извилистостенные прозенхимные и паренхимные; <i>з</i> — складчатость кутикулы</p> <p>Кутикула: тонкая; толстая; ровная; складчатая; бородавчатая и др.</p>
→	<p>Тип устьичного аппарата:</p>  <p><i>a</i> — аномоцитный; <i>б</i> — анизокитный; <i>в</i> — парацитный; <i>г</i> — диацитный; <i>д</i> — тетрацитный</p>
→	<p>Трихомы эпидермы</p> <p>волоски: простые одноклеточные:</p>  <p><i>a</i> — двурогий; <i>б</i> — ретортовидный; <i>в</i> — Т-образный; <i>г</i> — щетинистый с бородавчатой кутикулой</p> <p>простые многоклеточные:</p>  <p><i>a</i> — однорядный; конический; <i>б</i> — ветвистый; <i>в</i> — звездчатый</p>

железистые, или головчатые:



a — с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой; *б* — с многоклеточной однорядной ножкой и одноклеточной головкой; *в* — с многоклеточной головкой и многоклеточной ножкой; *г* — жгучий волосок с многоклеточной подставкой

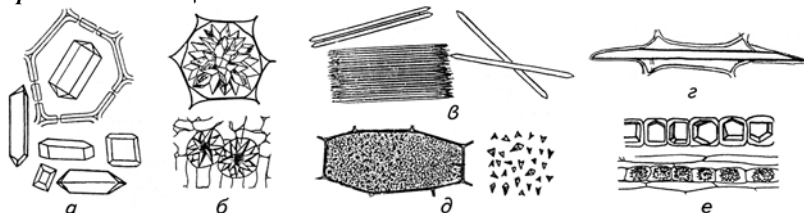
железки типа:



a — яснотковых;
б — астровых;
1 — вид сверху;
2 — вид сбоку

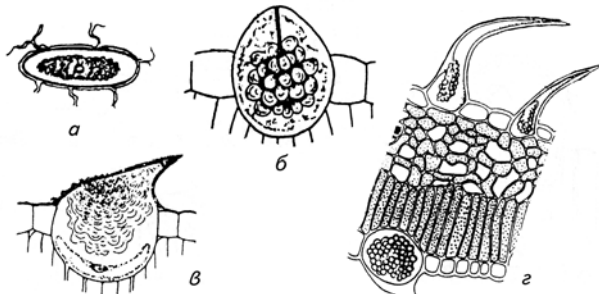
Включения

кристаллы кальция оксалата:



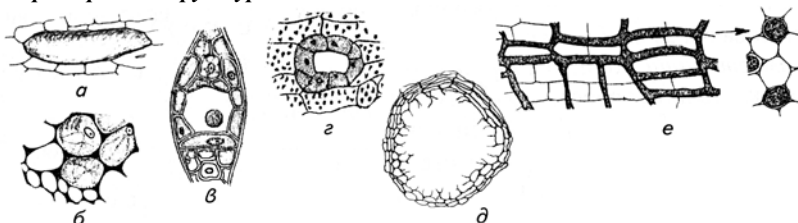
a — одиночные; *б* — друзы; *в* — рафиды; *г* — стилоид; *д* — кристаллический песок; *е* — кристаллоносная обкладка проводящих или механических тканей

цистолиты:



a — крапивы; *б* — инжира; *в* — хмеля; *г* — конопли

секреторные структуры:



a — клетки-идиобласты со слизью; *б* — эфиромасличные идиобласты; *в* — схизогенный смоляной ход; *г* — схизогенный эфиромасличный канал; *д* — лизогенное вместилище; *е* — членистые млечники (продольный и поперечный срезы)

Схема 14. Микроскопический анализ сырья «Кора — Cortex»

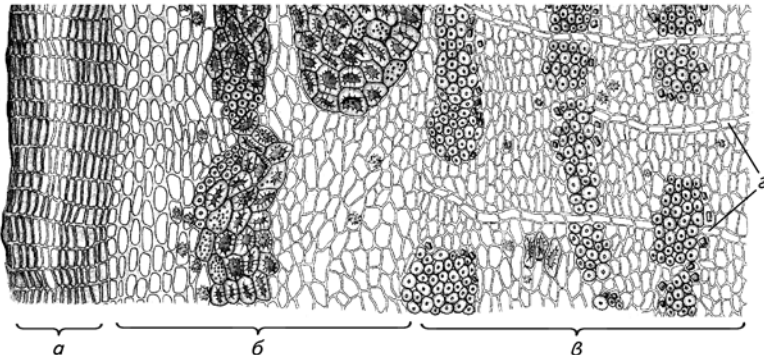
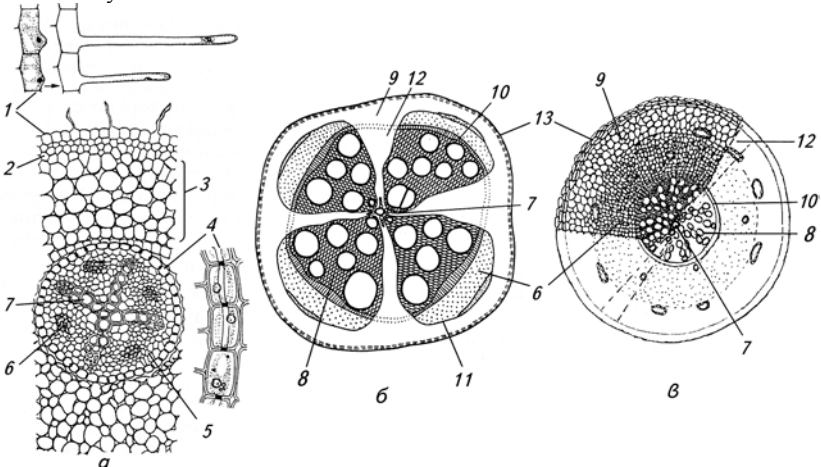
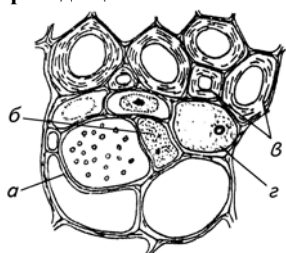
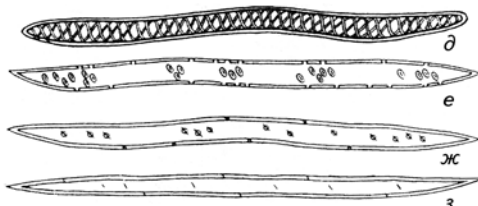
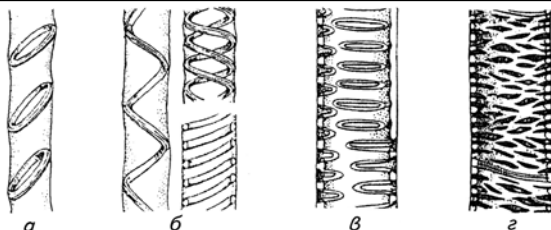
→	Характер строения
→	Кора
	 <p>а — перидерма; б — наружная; в — внутренняя, или луб; г — сердцевинные лучи</p>
→	Пробка (толщина, количество слоев и цвет)
→	Основная паренхима (форма клеток, наличие включений)
→	Сердцевинные лучи (однорядные, многорядные, воронковидные)
→	Механические элементы: лубяные волокна, склериды (их расположение)
→	Кристаллические включения (одиночные кристаллы, друзы, кристаллоносная обкладка)

Схема 15. Микроскопический анализ сырья «Корни, корневища — Radices, Rhizomata»

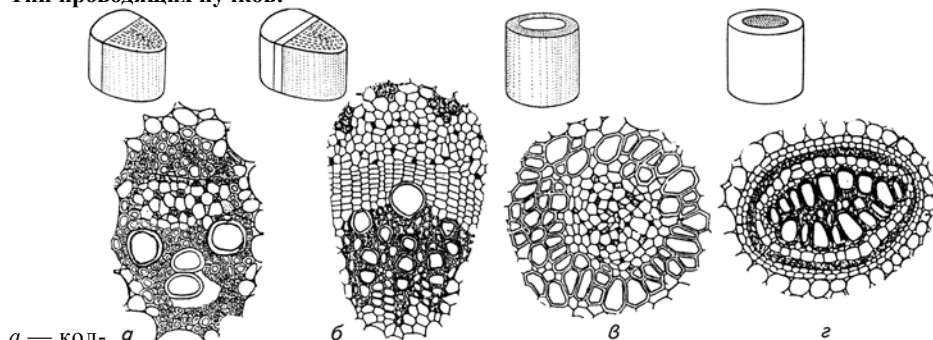
→	Строение: первичное пучковое; вторичное пучковое; беспучковое, переходное
→	Покровная ткань (эпидерма, пробка)
→	Строение корня (травянистых растений): первичное, вторичное, пучкового типа, вторичное беспучкового типа
	 <p>а — первичное; б — вторичное пучкового типа; в — вторичное беспучкового типа: 1 — эпиблема с корневыми волосками; 2 — экзодерма; 3 — мезодерма; 4 — эндодерма; 5 — перицикл; 6 — флоэма; 7 — первичная ксилема; 8 — вторичная ксилема; 9 — коровая паренхима; 10 — камбий; 11 — открытый коллатеральный проводящий пучок; 12 — сердцевинные лучи; 13 — перидерма</p>

Проводящие ткани

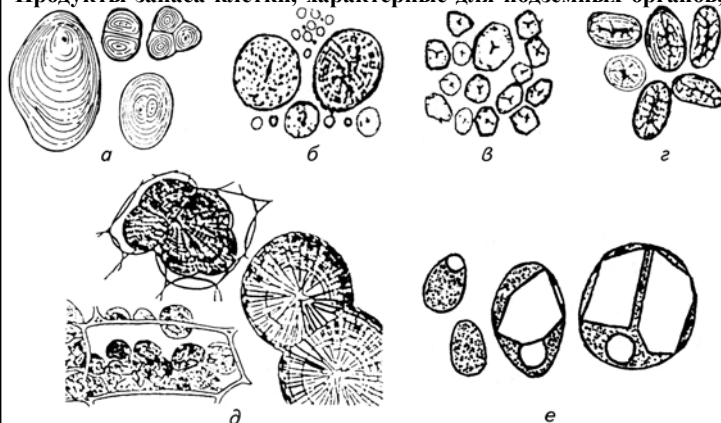
Элементы флоэмы:
а — ситовидная трубка; *б* — клетка-спутница; *в* — лубяные волокна; *г* — лубяная паренхима



Элементы ксилемы на продольных срезах: сосуды: *а* — кольчатый; *б* — спиральные; *в* — лестничный; *г* — сетчатый; трахеиды: *д* — спиральная; *е* — с окаймленными порами; *ж* — волокнистая; древесинное волокно (*з*)

Тип проводящих пучков:

а — коллатеральный закрытый; *б* — коллатеральный открытый; *в* — центрофлоэмный; *г* — центроксилемный; 1 — флоэма; 2 — ксилема; 3 — камбий; 4 — склеренхима

Сердцевинные лучи (форма и структура)**Основная паренхима (плотная, рыхлая, аэренхима и др.)****Секреторные образования (вместилища, млечники, секреторные ходы и др.)****Кристаллические включения****Продукты запаса клетки, характерные для подземных органов, плодов и семян**

типы крахмальных зерен:

а — картофеля; *б* — пшеницы; *в* — кукурузы; *г* — гороха; *д* — сферокристаллы инулина, которые образуются при выдерживании срезов в спирте; *е* — алейроновые зерна

Схема 16. Хранение сырья

→	Хранилище (сухое, чистое, хорошо проветриваемое, без доступа прямого солнечного света)
→	Режим хранения (температура, влажность)
→	Порядок хранения по группам ЛРС, в отдельных помещениях (<i>а</i> — ядовитое и наркотическое; <i>б</i> — сильнодействующее; <i>в</i> — эфиромасличное; <i>г</i> — плоды и семена; <i>д</i> — другое сырье)
→	Профилактика и методы борьбы с вредителями ЛРС
→	Срок хранения и периодичность анализа

Схема 17. Использование сырья и применение фитопрепаратов

→	Заводы первичной переработки сырья: пачки, брикеты, гранулы, сборы
→	Фармацевтические фабрики: экстракты, настойки, таблетки, сборы
→	Химико-фармацевтические заводы: суммарные препараты и препараты индивидуальных веществ
→	Фармакологическое действие и применение (противовоспалительное, бактерицидное, спазмолитическое, болеутоляющее, вяжущее; при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, почек, печени, желчного пузыря и т. д.)

Приложение 2**Определители
лекарственного растительного сырья**

Определение подлинности ЛРС является первой операцией при приемке партии сырья. Использование определителя для цельного сырья ведет к быстрому и лучшему запоминанию морфологических признаков сырья, что столь необходимо в профессиональной деятельности провизора. Особое значение имеют определители для распознавания неизвестного или измельченного сырья, которое невозможно идентифицировать без микроскопического исследования.

Согласно имеющимся товарным видам ЛРС существуют три типа ключей-определителей: 1) определитель для цельного сырья (макроскопический) по внешним признакам; 2) определитель для резаного и дробленого сырья (комбинированный — макро-микроскопический); 3) определитель порошков, таблеток, брикетов и гранул ЛРС (микроскопический).

Все ключи содержат ряд таблиц соответственно морфологическим признакам сырья.

Правила пользования определителями. Все определители имеют дихотомическое (т. е. двухразрядное) строение. Каждый пункт таблицы содержит два описания, взаимно исключающих друг друга: тезу, помеченную слева номером, и антитезу, помеченную слева крестиком. Следует выбрать тезу или антитезу, сравнив описание определителя с исследуемым объектом. С правой стороны (напротив тезы и антитезы) стоят цифры, указывающие на последующую ступень определения. По найденному номеру снова выбирают тезу или антитезу. Последовательно переходя от описания к описанию по ступеням, доходят до названия исследуемого объекта. Номера выбранных описаний необходимо записывать. Полученная совокупность тез и антитез — ключ к определению сырья.

В случае ошибочного результата, когда описания определителя не подходят к объекту, нужно вернуться к описаниям, вызывающим сомнение, и осмотреть объект более внимательно.

Некоторые виды ЛРС, с нечеткими или изменчивыми признаками, повторяются в одной таблице в разных пунктах. Анализ некоторых измельченных трав можно провести по таблице для листьев и продублировать по таблице для цветков. Некоторые объекты, встречающиеся в разных товарных формах, например листья полыни горькой и трава полыни горькой, повторяются в двух таблицах: для листьев и трав.

Информация о подготовке образцов для анализа, методах макро- и микроскопического исследования и необходимых реактивах дана в соответствующих разделах данного пособия.

Определители для цельного сырья

Таблица 1. Определение цельных листьев

Мелкие и кожистые листья исследуют сухими; крупные тонкие листья предварительно размягчают во влажной камере или путем погружения на несколько минут в горячую воду, после чего их раскладывают на стеклянной пластинке, тщательно расправляя. Наличие вместилищ в мезофилле листа эфиромасличных железок и других образований на поверхности листа определяют с помощью лупы (лупа $\times 10$).

1. Листья сложные	2
+ Листья простые	12
2. Листья тройчатосложные	3
+ Листья пальчато- или перистосложные	4
3. Листья тройчатосложные, листочки зеленые, тонкие, голые, эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние или слегка волнистые, длиной 4—10 см, шириной 2,5—7 см; вкус сильногорький	
листья вахты трехлистной — <i>Folia Menyanthidis trifoliatæ</i>	
+ Листья тройчатосложные, листочки эллиптические или ромбические, сверху зеленые, темно-зеленые с редкими волосками, снизу серовато- или голубовато-зеленые, шелковистоопушенные; край крупнозубчатый; длиной 1,5—6 см, шириной 1,6—4 см.	
листья земляники — <i>Folia Fragariae</i>	
4. Листья пальчатосложные	5
+ Листья перистосложные	6
5. Листья пальчатосложные, черешковые, из 5 (7) сидячих листочков; листочки обратнояйцевидные, с клиновидным основанием, заостренные на верхушке, по краю неравномерно-зубчато-пильчатые или двоякопильчатые; сверху темно-зеленые, морщинистые, снизу более светлые, по жилкам рыжевато-волосистые, длиной 20—25 см, шириной до 10 см	
листья конского каштана — <i>Folia Hippocastani</i>	
+ Листья 5-пальчатосложные, длинночерешковые; черешки листьев имеют фиолетово-красноватый оттенок; листочки на черешочках эллиптические, с заостренной верхушкой и клиновидным основанием; по краю мелкодвоякопильчатые, сверху голые, снизу по жилкам единично-опушенные; два нижних листочка длиной 2—5 см, три остальных — 4—15 см	
листья женьшеня — <i>Folia Ginseng</i>	
6(4). Листья парноперистосложные	7
+ Листья непарноперистосложные	8
7. Листья парноперистосложные или дважды парноперистосложные, с 8—24 парами листочков; листочки голые, почти сидячие, ланцетные или яйцевидно-	

ланцетные, цельнокрайние или неясногородчатые, слегка неравнобокие; снизу слегка опушенные или голые, мелкие: у дважды парноперистосложных длиной 0,8—1,5 см, у парноперистосложных длиной 3—4 см. **Ядовитые!** (см. также № 69+)

листья гледичии — *Folia Gleditsiae*

+ Листья парноперистосложные с 4—5 парами листочков; листочки голые, почти сидячие, удлинённо-ланцетные или овально-ланцетные, на верхушке заостренные, цельнокрайние, неравнобокие у основания; вторичные жилки соединяются между собой дугами, идущими параллельно краю листочков; листочки длиной 1—3 см, шириной 0,4—1,2 см, цвет серовато-зеленый; запах слабый; вкус слегка горьковатый с ощущением слизистости (см. также № 69)

листья сенны — *Folia Sennae*

Примечание. Дают положительную реакцию на антрацены

8(6+). Листочки по краю цельные или городчатые	9
+ Листочки по краю зубчатые или пильчатые	11

9. Листья с сильным специфическим запахом, черешковые непарноперистосложные с 7—13 листочками; листочки ланцетные или продолговато-ланцетные, яйцевидные или эллиптические с длиннозаостренной верхушкой, в основании клиновидные, цельнокрайние, иногда мелкогородчатые, голые, зеленые, длиной 8—10 см; в сырье могут быть черешки

листья бархата — *Folia Phellodendri*

+ Сырье без запаха	10
--------------------	----

10. Листья непарноперистосложные с 3—4 (2) парами листочков; листочки без черешков, эллиптические или удлинённо-яйцевидные, заостренные, цельнокрайние, сверху голые, снизу по жилкам опушенные, длиной 5—10 (16) см; на нижней поверхности выступают боковые жилки первого порядка, которые соединяются многочисленными параллельными жилками второго порядка

листья грецкого ореха — *Folia Juglandis*

+ Листья с прилистниками, непарноперистосложные с 9—18 парами листочков; листочки тонкие, продолговатые или эллиптические, цельнокрайние, на верхушке остроконечные; у нижних листьев прилистники яйцевидно-треугольные, у верхних — ланцетные, заостренные, пленчатые, белые, длиной 5—11 мм; листочки длиной 10—20 мм; сверху голые, снизу прижатоволосистые; запах слабый; вкус горьковатый

листья астрагала серпоплодного — *Folia Astragali falcati*

11(8+). Листья с прилистниками, сросшимися с черешком, непарноперистосложные с 5—7 парами листочков; листочки тонкие, эллиптические или продолговато-яйцевидные, по краю острозубчатые, снизу серо-зеленые

листья шиповника — *Folia Rosae*

+ Листья непарноперистосложные с 3—10 парами листочков; листочки тонкие, удлинённо-овальные, ланцетные или продолговато-яйцевидные с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, по краю городчато-пильчатые, сверху голые, снизу опушенные, длиной 3—5 (7) см; вкус вязущий

листья сумаха дубильного — *Folia Rhois coriariae*

12(1+). Листовая пластинка расчлененная	13
Примечание. Далее следует приготовить отвар из сырья и провести общеседиментные реакции для обнаружения алкалоидов в сырье	
+ Листовая пластинка цельная	28
13. Отвар листьев дает осадки с реактивами на алкалоиды	14
+ Реакция на алкалоиды отрицательная	19
14. Пластинка листа пальчаторассеченная	15
+ Пластинка листа перисторассеченная	17

15. Листья широкояйцевидные с сердцевидным основанием; 3—5-пальчатолопастные; лопасти цельнокрайние, сверху голые, снизу голые или слабоопушенные, длиной до 35 см, шириной до 45 см, зеленые, жилки темно-бурые; запах своеобразный. Ядовитые!	
листья стеркулии — <i>Folia Sterculiae</i>	
+ Листья пальчаторассеченные	16
16. Листья округло-сердцевидные, тонкие, глубоко 5- или многократно пальчаторассеченные на крупнозубчатые сегменты; голые, длиной 5—9 см, шириной 8—12 см. Ядовитые!	
листья аконита — <i>Folia Aconiti</i>	
+ Листья кожистые, сердцевидные или округло-почковидные, пальчаторассеченные на 5—11 широколанцетных или почти треугольных цельнокрайних сегментов; сверху голые, снизу опушенные; длиной 10—20 см, шириной 20—40 см. Ядовитые!	
листья аконита белоустого — <i>Folia Aconiti leucostomi</i>	
17(14). Листья длинночерешковые, округло-сердцевидные, 2—3-перисторассеченные на узколанцетные сегменты, редкоопушенные длинными оттопыренными волосками. Ядовитые!	
листья прострела — <i>Folia Pulsatillae</i>	
+ Листья перистолопастные, иногда цельные, со слабым неприятным запахом	18
18. Листья голые, темно-зеленые, длинночерешковые, яйцевидные, выемчато-лопастные; лопасти редкочерешковидные; главная жилка и жилки первого порядка с нижней стороны светлые и выдаются; длина листьев до 25 см, ширина до 20 см. Ядовитые!	
листья дурмана — <i>Folia Stramonii</i>	
+ Листья серовато-зеленые, опушенные с обеих сторон или по жилкам и краю листа (под лупой), двух типов: стеблевые — небольшие, сидячие, эллиптические, с 2—3 лопастями по краю и прикорневые — крупные, черешковые, с более или менее глубокими лопастями и неравномерно-зубчатым краем; на нижней стороне стеблевых листьев главная жилка беловатая или желтоватая, приплюснутая, к основанию расширенная; длина листьев 5—20 см, ширина 3—10 см. Ядовитые!	
листья белены — <i>Folia Hyoscyami</i>	
19(13+). Листья пальчато-лопастные или пальчатораздельные	20
+ Листья перисторассеченные	25
20. Листья опушены с обеих сторон, бархатистые, широкояйцевидные или яйцевидные, 3—5-пальчатолопастные, с городчато-зубчатым краем, серо-зеленые, длиной 5—15 см; вкус слизистый	
листья алтея — <i>Folia Althaeae officinalis</i>	
+ Листья голые (или опушение заметно только под лупой)	21
21. Листья душистые	22
+ Листья без запаха	24
22. Листья 3—5-пальчатолопастные, длиной до 10 см; лопасти широко-треугольные; край неравномерно-зубчатый; с верхней стороны морщинистые, с нижней — по жилкам опушенные, с блестящими желтоватыми железками (под лупой)	
листья черной смородины — <i>Folia Ribis nigri</i>	
+ Листья имеют слабый аромат; железки отсутствуют (под лупой)	23
23. Листья крупные, длиной 13—30 см, шириной 13—25 см, длинночерешковые, округло- или широкояйцевидные, 3—5-раздельные; лопасти яйцевидные или продолговатые, с неравномерно-редкозубчатым краем и сильно выступающими с нижней стороны жилками; сверху зеленые, голые, снизу серовато-зеленые, опушенные	
листья смоковницы обыкновенной (инжира) — <i>Folia Fici caricae</i>	

+ Листья мелкие, длиной 0,3—2 см, короткочерешковые, 3—5-раздельные, с клиновидным основанием; доли широкояйцевидные, цельнокрайние или зубчатые; серо-зеленые, опушенные с обеих сторон; запах слабый, ароматный	
листья лагохилуса (зайцегуба) — <i>Folia Lagochili</i>	
24(21). Листья 3-лопастные или 3-раздельные с глубокогородчатым краем; голые, зеленые; запах слабый или отсутствует	
листья крыжовника (<i>Ribes grossullaria</i>)	
Примесь к листьям черной смородины	
+ Листья такие же по внешнему виду, как у черной смородины (№ 22), но без железок и недрушительные	
листья красной смородины (<i>Ribes rubrum</i>)	
Примесь к листьям черной смородины	
25(19). Листья ланцетовидные, 2—3-перисторассеченные на ланцетные или линейные сегменты, серо-зеленые, опушенные оттопыренными волосками; запах слабый, ароматный; вкус горьковато-пряный	
листья тысячелистника — <i>Folia Millefolii</i>	
+ Листья душистые, прижатоопушенные с одной или обеих сторон	26
26. Листья с обеих сторон серебристо-серые от обилия волосков	27
+ Листья опушены только с нижней стороны, серебристые или серовато-белые, сверху голые, темно-зеленые (почти черно-зеленые), перистораздельные или перисторассеченные на ланцетные или линейные, заостренные сегменты шириной 2—8 мм; верхушечные сегменты могут быть 3-раздельными или цельными, ланцетными, длиной до 13 см, шириной до 10 см; запах ароматный; вкус пряный	
листья полыни обыкновенной — <i>Folia Artemisiae vulgaris</i>	
27. Опушение войлочное; листья дважды перисторассеченные на мелкие, шириной до 1 мм, линейные, тупые или слегка заостренные, цельнокрайние, серовато-зеленые сегменты; запах ароматный; вкус горький, пряный	
листья полыни цитварной — <i>Folia Cinae</i>	
+ Волоски прижатые, листья треугольно-округлые, длиной до 10 см, 2—3-перисторассеченные на линейно-продолговатые, тупозаостренные, цельнокрайние сегменты шириной 1—5 мм; сверху серовато-зеленые, снизу серебристо-белые; запах ароматный; вкус очень горький, пряный	
листья полыни горькой — <i>Folia Artemisiae absinthii</i>	
28(12). Край листьев зубчатый, пильчатый или городчатый	29
+ Край листьев цельный	50
29. Листья густоопушенные с одной или с обеих сторон	30
+ Листья голые, иногда волоски только по жилкам	39
30. Листья густоопушенные только с нижней стороны	31
+ Листья густоопушенные с двух сторон	35
31. Листья с перисто-сетчатым жилкованием	32
+ Жилкование иное	33
32. Листья продолговато-яйцевидные или яйцевидно-ланцетные, по краю крупно-городчатые, длиной 10—30 см и более, шириной до 11 см, темно-зеленые, опушенные, морщинистые, с сильно выступающими жилками, черешок крылатый или отсутствует. Ядовитые!	
листья наперстянки (пурпуровой) — <i>Folia Digitalis</i>	
+ Листья яйцевидные или продолговато-яйцевидные, на верхушке закругленные, суженные в крылатый черешок; по краю городчатые, морщинистые, с сетью жилок; короткоопушенные, иногда почти голые, длиной 5—10 см (см. также № 37)	
листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i>	

33. Листья овально-округлые, с длинным некрылатым черешком, цельнокрайные или зубчатые по краю; жилкование перистое, главная жилка мощная; опушение снизу сероволочное	
листья лопуха — <i>Folia Bardanae</i>	
+ Листья снизу беловолочные, сверху зеленые; жилкование пальчатое или имеется несколько дланевидно-расходящихся жилок	34
34. Листья округло- или широкояйцевидносердцевидные, по краю неравномерно выемчато-редкомелкозубчатые, с длинным тонким черешком; сверху голые, снизу беловолочноопушенные; длиной 8—15 см и шириной до 10 см; вкус горьковатый с ощущением слизистости	
листья мать-и-мачехи — <i>Folia Farfarae</i>	
+ Листья длинночерешковые округло-треугольные, с сердцевидным основанием и 2—3-лопастями; край мелко-неравномернозубчатый; жилкование пальчатое; снизу сероватоволочноопушенные; вкус солоноватый	
листья подбела гибридного (<i>Folia Petasite officinalis</i>)	
примесь к листьям мать-и-мачехи	
35(30). Листья душистые, продолговатые, удлинненно- или широколанцетные с притупленной верхушкой, по краю мелкогородчатые, с мелкосетчатым жилкованием, жилки сверху сильно вдавленные, а снизу выступающие; длиной 3,5—10 см, шириной до 2,5 см; серовато-зеленые	
листья шалфея — <i>Folia Salviae</i>	
+ Листья недушистые	36
36. Листья войлочнопущенные, длиной до 18 см, ланцетные или эллиптические; по краю волнистые или городчатые, серо-зеленые; стеблевые сидячие, прикорневые — на длинных черешках	
листья коровяка — <i>Folia Verbasci</i>	
+ Опушение иное, заметное только под лупой	37
37. Листья в прикорневой розетке, удлинненно-яйцевидные, по краю городчатые или зубчатые, морщинистые, с сетью жилок, черешок крылатый, плоский, светлый; опушение густое, короткое или листья почти голые; длиной до 10 см; запах слабый, слегка медовый	
листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i>	
+ Листья с некрылатым черешком, крупногородчатым краем; опушенные с обеих сторон жесткими волосками	38
38. Листья длинночерешковые, продолговатые или яйцевидные с тупой верхушкой и сердцевидным основанием,	
листья буквицы лекарственной (<i>Folia Betonicae officinalis</i>)	
примесь к листьям первоцвета	
+ Листья короткочерешковые или сидячие, продолговато-яйцевидные со скошенным округлым основанием	
листья буквицы облиственной (<i>Betonicae foliosae</i>)	
примесь к листьям первоцвета	
39(29). Листья без черешка или с крылатым черешком, удлинненно-ланцетные или ланцетные	40
+ Форма листьев иная, черешки не крылатые	42
40. Листья по краю цельные или редкомелкозубчатые, с 3—5 параллельными жилками, опушены по всей пластинке, реже голые	
листья подорожника ланцетного (<i>Folia Plantaginis lanceolatae</i>)	
примесь к листьям подорожника большого	
+ Жилкование перистонервное; на нижней поверхности вдоль главной жилки короткое опушение	41
41. Листья ланцетные, удлинненно-ланцетные с тупозаостренной верхушкой, главная и боковые жилки первого порядка выступают с нижней стороны; край мелкопильчатый с редкими зубцами; с нижней стороны по главной жилке —	

мелкие волоски (видно под лупой), длиной до 30 см, шириной до 6 см. **Ядовитые!**

листья наперстянки крупноцветковой — *Folia Digitalis grandiflorae*

+ Листья почти такие же, но по краю листа имеются длинные реснички. **Ядовитые!**

листья наперстянки реснитчатой — *Folia Digitalis ciliatae*

42(39). Листья крупные, длиной более 10 см 43

+ Листья более мелкие, длиной до 10 см 44

43. Листья широкоэллиптические или почти округлые, с широкими черешками, длина которых меньше листовой пластинки; по краю тупо- или неяснозубчатые; голые, кожистые, длиной 10—20 см; вкус вяжущий

листья бадана — *Folia Bergeniae*

+ Листья сердцевидные, по краю крупнопильчатые или зубчатые, на ощупь шершавые, усеяны беловатыми бородавочками (под лупой); длиной 10—30 см

листья подсолнечника — *Folia Helianthi*

44. Листья душистые с мятным запахом, усеянные золотистыми или более темными железками (под лупой); широколанцетные или яйцевидно-ланцетные; жилкование перистое, боковые жилки анастомозируют между собой параллельными краю дугами; край пильчатый с неравными острыми зубцами; сверху темно-зеленые, снизу более светлые, короткий черешок и жилки фиолетовые или светло-зеленые; длиной 3—6 (8) см, шириной 1,5—2 (3) см; вкус охлаждающий, жгучий

листья мяты перечной — *Folia Menthae piperitae*

+ Мятного запаха нет, золотистых железок нет 45

45. Листья ромбовидные, сердцевидные или яйцевидные с вытянутой верхушкой 46

+ Листья эллиптические или овальные 48

46. Листья тонкие, ромбовидные, заостренные, с клиновидным цельнокрайним основанием, в верхней части с крупными тупыми зубцами; серовато-зеленые, по всей пластинке точечные железки (под лупой); сверху голые, снизу по жилкам опушенные; в сырье часто скручены в трубочку или изломанные, встречаются 4-гранные стебли; запах слабый; вкус слабогорьковатый, вяжущий

листья ортосифона тычиночного (почечного чая) — *Folia Orthosiphonis staminei*

+ Признаки иные 47

47. Листья от треугольно-яйцевидных до ромбовидных, с широким клиновидным основанием, по краю двоякоостропильчатые, снизу с беловатым сетчатым жилкованием и бурыми железками по жилкам и на зубчиках (под лупой); длиной 3,5—7 см, шириной 2,5—5,5 см; вкус горьковатый; запах слабый, своеобразный

листья березы — *Folia Betulae*

+ Листья удлинненно- или широкояйцевидные, с сердцевидным основанием; верхушка вытянутая, заостренная; край остро- и крупнопильчатый с направленными к верхушке зубцами; шершавые на ощупь; длиной до 20 см, шириной до 9 см (у основания); темно-зеленые, запах слабый; вкус горьковатый

листья крапивы — *Folia Urticae*

Примечание. Возможна примесь листьев яснотки белой (крапивы глухой) *Lamium album* — листья на ощупь не шершавые, зеленые, по краю двоякозубчатые

48(45). Листья овальные, с клиновидным или округлым основанием, длинночерешковые, край с крупными тупыми прямыми зубцами

листья крапивы жгучей (*Folia Urticae urensis*)

примесь к листьям крапивы двудомной

+ Край листа мелкопильчатый или острозубчатый, черешки очень короткие	49
49. Листья тонкие, эллиптические или яйцевидные, длиной 1—2,5 см, шириной 0,8—2 см, слегка заостренные, по краю мелкопильчатые; с обеих сторон зеленые, иногда снизу светлее; вкус горьковато-вяжущий	
листья черники — <i>Folia Myrtilli</i>	
+ Листья эллиптические, короткочерешковые с перисто-сетчатым жилкованием, по краю мелкопильчатые, зубчики тонкие, вытянутые в тонкое острие; длиной 2—7 см, шириной 1—4 см, сверху темно-зеленые, матовые, снизу светлее, с обеих сторон покрыты восковым налетом	
листья барбариса — <i>Folia Berberidis</i>	
50(28). Листья душистые	51
+ Листья недушистые	55
51. Листья плотные, кожистые	52
+ Листья тонкие	54
52. Листья с завернутыми книзу краями, линейные, с резко выступающей главной жилкой, длиной 1,5—2 (реже 3—4) см, сверху зеленые, голые, блестящие, снизу серовато-белые, с беловолочным опушением; запах специфический	
листья розмарина — <i>Folia Rosmarini</i>	
+ Листья с не завернутыми книзу краями	53
53. Листья серповидно-изогнутые, узколанцетные или удлинненно-яйцевидные, с равномерно разбросанными темными точечными вместилищами (под лупой), серо-зеленые, голые, со слабым сизоватым налетом; длиной 3,5—11 см, шириной 0,7—4 см; запах своеобразный, ароматный; вкуспряно-горький	
листья эвкалипта прутовидного — <i>Folia Eucalypti viminalis</i>	
+ Листья широколанцетные или продолговато-яйцевидные со слегка волнистым краем, голые, светло-зеленые или серо-зеленые, блестящие, имеют вместилища (видны под лупой), длиной 6—20 см; запах своеобразный, ароматный; вкус пряный	
листья лавра — <i>Folia Lauri</i>	
54(51). Листья эллиптические, короткочерешковые, с завернутыми вниз краями, с многочисленными круглыми, блестящими железками с обеих сторон листа; запах сильный, ароматный; вкус пряный. В сырье могут быть кусочки тонких стеблей, цветки (траватимьяна обыкновенного обмолоченная)	
листья тимьяна обыкновенного — <i>Folia Thymi vulgaris</i>	
+ Листья ланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические, короткочерешковые, длиной 5—10 мм, шириной 1,5—3,5 мм; край цельный, не завернутый вниз; с многочисленными железками с обеих сторон листа и щетинистыми волосками у основания листа (видны под лупой); вкус горьковато-пряный, слегка жгучий; запах ароматный. В сырье могут быть кусочки тонких стеблей, цветки (травачабреца обмолоченная)	
листья чабреца — <i>Folia Thymi serpylli</i>	
55(50). Листья плотные, кожистые	56
+ Листья тонкие, хрупкие	65
56. Листья с завернутыми книзу краями	57
+ Листья с цельными краями	60
Примечание. Следует приготовить отвар из сырья и провести осадочные реакции для обнаружения алкалоидов в сырье	
57. Реакции на алкалоиды (положительные)	58
+ Реакции на алкалоиды отрицательные	59
58. Листья короткочерешковые, эллиптические или продолговато-эллиптические, голые, с цельными, слегка завернутыми краями, сверху блестящие, тем-	

но-зеленые, снизу светлее; длиной 3—7 см, шириной 1,5—3 см. В сырье могут быть стебли, цветки. **Ядовитые!**

листья барвинка малого — *Folia Vincae minoris*

+ Листья более крупные, длиной до 8 см, шириной до 3,5 см, короткочерешковые, продолговато-эллиптические, голые, матово-зеленые, с выступающей с нижней стороны беловатой главной жилкой. **Ядовитые!**

листья катарантуса розового — *Folia Catharanthi*

59. Листья эллиптические или обратнойцевидные, длиной 7—30 мм, шириной 5—15 мм; сверху темно-зеленые, блестящие, снизу более светлые с темно-коричневыми точками (железками); вкус вяжущий

листья брусники — *Folia Vitis idaeae*

+ Листья эллиптические или обратнойцевидные, с клиновидным основанием, жилкование перисто-сетчатое, черных точек нет, сверху голые, темно-зеленые, блестящие, снизу светлее, длиной 2—8 см

листья рододендрона золотистого — *Folia Rhododendri aurei*

60(56). Жилкование листьев перистое или перисто-сетчатое 64

+ Жилкование иное

61. Листья опушенные с одной или с обеих сторон; реакция на алкалоиды положительная 62

+ Листья с обеих сторон голые 63

62. Листья кожистые, толстые, короткочерешковые, продолговатые или обратнойцевидные, тупозаостренные, длиной до 25 см; сверху бледно-зеленые, гладкие, блестящие, снизу с коричневато-бурым опушением. **Ядовитые!**

листья магнолии — *Folia Magnoliae*

+ Листья длинночерешковые, кожистые, тонкие, округло-почковидные, у основания глубоковыемчатые, сверху темно-зеленые, голые, снизу — опушенные, с красноватым оттенком; длиной 4—5 см, шириной 5—8 см; запах характерный. **Ядовитые!**

листья копытеня — *Folia Asari europaei*

63. Листья короткочерешковые, тонкие, кожистые, голые, ланцетные, длиной 9—14 см, шириной 1—2,5 см, цельнокрайние, с выступающей средней жилкой; боковые жилки многочисленны, расположены параллельно; сверху зеленые, снизу светло-зеленые; без запаха. **Ядовитые!**

листья олеандра — *Folia Oleandri*

+ Листья более мелкие, длиной 1—2,2 см, шириной 0,5—1,2 см, короткочерешковые, обратнойцевидные или продолговато-овальные с притупленной верхушкой и клиновидным основанием, ярко-зеленые, блестящие, с ясно заметными вдавленными жилками (перисто-сетчатое жилкование); вкус вяжущий, горьковатый

листья толокнянки — *Folia Uvae ursi*

64(55). Жилкование дуговидное 65

+ Жилкование иное 68

65. Листья широкоэллиптические, с заостренной верхушкой, суживающиеся к основанию и постепенно переходящие в длинные замкнутые влагалища; тонкие, ломкие, голые, длиной 10—15 см, шириной до 8 см; зеленые, реже буровато-зеленые; запах слабый. **Ядовитые!**

листья ландыша — *Folia Convallariae*

+ Листья широкояйцевидные или широкоэллиптические, жилки в количестве 3—9 сильно выступают снизу; цельнокрайние, волнистые или редкозубчатые, суженные в широкий черешок; в месте обрыва черешка видны остатки темных нитевидных жилок; длина листьев с черешком до 24 см, ши-

рина 3—11 см; зеленые или буровато-зеленые; запах слабый; вкус слабогорьковатый

листья подорожника большого — *Folia Plantaginis majoris*

Примечание. Примесь — листья подорожника среднего (*Plantago media*), отличаются размерами, очень короткими черешками и наличием опушения

66. Листья удлинненно-ланцетные 67

+ Листья иной формы 70

Примечание. Далее следует приготовить отвар из сырья и провести общесоосадочные реакции для обнаружения алкалоидов в сырье

67. Листья длиной более 5 см 68

+ Листья длиной менее 5 см или листочки сложных листьев у основания часто неравнобокие

69

68. Листья продолговато-ланцетные, цельнокрайние или с несколькими мелкими зубчиками, голые, длиной 6—20 см, шириной 1,5—3,5 см, без черешка или с широким крылатым черешком; жилкование перистое — боковые жилки первого порядка длинные, направленные к верхушке, отходят от главной жилки под острым углом. **Ядовитые!**

листья наперстянки шерстистой; листья наперстянки ржавой — *Folia Digitalis lanatae*, *Folia Digitalis ferrugineae*

+ Листья ланцетные, с перистым жилкованием и пильчатым краем; голые, сверху блестящие, зеленые, снизу сизые; длиной 1,8—12 (15) см, шириной 1,5—3 см; запах слабый; вкус горьковатый, слегка вяжущий

листья ивы остролистной — *Folia Salicis acutifoliae*

69. Листочки ланцетные, заостренные, у основания неравнобокие, короткочерешковые, голые, светло-зеленые, длиной 2—5(8) см, шириной 0,4—1,2 см (см. также № 7+)

листья сенны — *Folia Sennae*

+ Листочки парноперистосложных листьев ланцетные или яйцевидно-ланцетные, цельнокрайние, с нижней стороны слегка опушенные или голые, длиной до 1,5 см; реакция на алкалоиды положительная. **Ядовитые!** (см. также № 7)

листья гледичии — *Folia Gleditsiae*

70. Листья дают положительные реакции на алкалоиды 71

+ Листья не дают положительные реакции на алкалоиды 72

71. Листья эллиптические или яйцевидные, тонкие, цельнокрайние, с заостренной верхушкой, перистым жилкованием, слегка опушенные (по жилкам), зеленые, буро-зеленые; длиной до 20 см, шириной до 10 см; запах слабый, своеобразный. **Ядовитые!**

листья белладонны — *Folia Belladonnae*

+ Листья короткочерешковые, мелкие, длиной 1—7 см, шириной 0,4—3 см, овальные или ланцетные, цельнокрайние, иногда слаборедкозубчатые, с перистым жилкованием; голые, зеленые или буровато-зеленые. **Ядовитые!**

листья секуринегги — *Folia Securinegae*

72. Листья длинночерешковые, округлые или широкоэллиптические, цельнокрайние, с перистым жилкованием; главная и боковая жилки желтоватого цвета, сильно выдаются с нижней стороны; сверху голые, зеленые, снизу сизовато-зеленые, опушенные, длиной 5—15 см, шириной 2—6 см; вкус вяжущий

листья скумпии кожевенной — *Folia Cotini cogygriae*

+ Листья короткочерешковые длиной 2—3 см; обратнояйцевидные или эллиптические, с перистым жилкованием, цельным краем; тонкие, зеленые или сизовато-зеленые

листья голубики (*Folia Vaccinii uliginosi*)

примесь к листьям черники, толокнянки, брусники

Таблица 2. Определение цельных цветков

1. Столбики с рыльцами пестиков цветков в виде тонких перепутанных нитей ...	2
+ Цветки и соцветия	3
2. По 3 длинных оранжевых рыльца на более светлом короткооборванном, нитевидном столбике; рыльца на верхушке воронковиднорасширенные, душистые	
столбики с рыльцами шафрана — <i>Styli cum stigmati Croci</i>	
+ Нитевидные столбики длиной до 20 см, несущие на верхушке 2 коротких, нерасширенных рыльца, часто обломанных; цвет от светло-желтого до коричневого; сырье недрушное	
столбики с рыльцами кукурузы — <i>Styli cum stigmati Zeae Maydis</i>	
3(1). Одиночные цветки и их части, бутоны.....	4
+ Соцветия	16
4. Чашечка с подчашием, венчик 5-свободно-лепестной; тычинки многочисленные, сросшиеся нитями	5
+ Чашечки нет или она без подчашия	6
5. Подчашие из 3 листочков, лепестки венчика сине-фиолетовые, на верхушке с глубокой выемкой и 3 более темными жилками; цветки в диаметре около 2—2,5 см; вкус слизистый	
цветки мальвы лесной (просвирника) — <i>Flores Malvae sylvestris</i>	
+ Подчашие из 6—12 листочков, лепестки венчика буровато-розовые, на верхушке без выемки; размер цветков около 4 см; запах слабый; вкус сладковатый, с ощущением слизистости	
цветки алтея лекарственного — <i>Flores Althaeae officinalis</i>	
++ Подчашие из 6—7 листочков, лепестки венчика черно-фиолетовые, на верхушке с глубокой выемкой и 3 более темными жилками; цветки в диаметре около 5—8 см; вкус слизистый	
цветки мальвы черной (штокрозы) — <i>Flores Malvae arboreae</i>	
6.....	7
+ Смесь цветков и их частей, редко бутонов	8
7. Темно-бурые бутоны с длинным цилиндрическим гипантием, несущим вверх 4 чашелистика; венчик нераспустившийся, в виде круглого колпачка, на 3/4 короче четырехзубчатой чашечки; длиной 1—1,5 см; сырье очень душистое	
цветки гвоздичного дерева (гвоздика) — <i>Flores Caryophylli</i>	
+ Бутоны продолговато-яйцевидные длиной от 3 до 7 мм, диаметром от 1,5 до 3 мм; венчик мотыльковый, бледно-желтый; чашечка трубчатая с 5 короткими заостренными зубчиками, опушенная, желтовато-зеленая; запах слабый; вкус горький	
бутоны софоры японской — <i>Alabastra Sophorae japonicae</i>	
8. Кроме цветков и бутонов встречаются недоразвитые плодики; цветки 5-членные, правильные; венчик из свободных, обратнояйцевидных, желтовато-белых лепестков; чашечка 5-лопастная, с отогнутыми вниз треугольно-яйцевидными, снаружи слабоопушенными долями, в 2,5 раза короче венчика, темно-зеленого цвета; плодики — нераскрывающиеся винтообразно скрученные листовки, до 3 мм в длину; запах медовый; вкус горьковатый, слабо вяжущий	
цветки лабазника вязолистного — <i>Flores Filipendulae ulmariae</i>	
+ Только распустившиеся цветки	9
9. Цветки актиноморфные (правильные)	10
+ Цветки зигоморфные (неправильные)	12

10. Цветки желтовато-белые, мелкие, в размоченном виде около 0,3 см в диаметре; венчик колесовидный, 5-спайнолепестной; тычинок 5, чашечка 5-зубчатая (под лупой); пестик с 3 короткими рыльцами	
цветки бузины черной — <i>Flores Sambuci nigrae</i>	
+ Венчик с тычинками (цветки без чашечки и пестика)	11
11. Две тычинки — длинные и голые, три тычинки — короткие густобелоопушенные	
цветки коровяка — <i>Flores Verbasci</i>	
+ Пять тычинок с густым темно-фиолетовым опушением	
цветки коровяка черного — <i>Flores Verbasci nigrae</i>	
12(4). Цветки двугубые, с четырьмя тычинками	13
+ Отдельные краевые язычковые или воронковидные цветки корзинок сложноцветных	15
13. Цветки без чашечки и пестика; венчики белые или желтовато-белые, снаружи опушенные (видно под лупой); верхняя губа цельная, нижняя — с тремя лопастями, средняя из которых выемчатая	
цветки яснотки белой — <i>Flores Lamii albi</i>	
+ Цветки с чашечкой и пестиком	14
14. Смесь цветков, их частей и листьев; венчик двугубый, легко опадающий, в 1—1,5 раза длиннее чашечки, бледно-розовый; чашечка кожистая, длиной до 15 мм, ширококолокольчатая с 5 одинаковыми острыми колючими зубцами и 5 жилками; листья серо-зеленые, 3—5-раздельные с широкояйцевидными лопастями, у основания клиновидные, опушенные; запах слабый, ароматный; вкус горький	
цветки и листья лагохилуса (зайцегуба) — <i>Flores et folia Lagochili</i>	
+ Чашечка трубчатая 5-зубчатая с 10—12 жилками и неодинаковыми зубцами; венчик трубчатый, двугубый; верхняя губа имеет 2, а нижняя — 3 лопасти; цвет от голубого до сине-фиолетового; запах ароматный; вкус пряно-горький	
цветки лаванды — <i>Flores Lavandulae</i>	
15. Цветки воронковидные (с примесью трубчатых); неправильные с 5—8 глубоко надрезанными неодинаковыми долями отгиба, длиной до 2 см; синие, у основания бесцветные; трубчатые цветки 5-зубчатые, резко суженные к основанию, длиной около 1 см, обоеполые, с хохолком сверху завязи; вкус слегка пряный	
цветки василька — <i>Flores Centaureae cyani</i>	
+ Отдельные ложно-язычковые цветки ланцетной формы, бесполое, длиной 4—6 см, золотисто-желтые; запах слабый, медовый; вкус горьковатый, слегка слизистый	
цветки подсолнечника однолетнего — <i>Flores Helianthi</i>	
16(3). Отдельные корзинки сложноцветных, цветки и их части	17
+ Сложные соцветия из корзинок	30
17. В корзинках цветки только трубчатые	18
+ В корзинках цветки язычковые и трубчатые	20
18. Корзинки шаровидные, диаметром около 7 мм, одиночные или по несколько вместе, на коротких шерстисто-войлочных цветоносах длиной до 1 см; все цветки трубчатые, 5-зубчатые, обоеполые, с хохолком, оранжевые или лимонно-желтые; обертка корзинок из лимонно-желтых, сухих, пленчатых вогнутых листочков; запах слабый, ароматный; вкус пряно-горький	
цветки бессмертника песчаного — <i>Flores Helichrysi arenarii</i> (см. также № 32+)	
+ Обертка корзинок беловатая или зеленая	19
19. Корзинки очень похожи на корзинки бессмертника, но обертка и цветки белые или бледно-розовые	
цветки кошачьей лапки — <i>Flores Antennariae dioicae</i>	

+ Корзинки округло-конической формы, диаметром 3—6 мм, на цветоносах длиной до 1 см; цветоложе сильно выпуклое, продолговато-коническое, голое, внутри полое; цветки только трубчатые, 4-зубчатые, без хохолка, желто-зеленые; обертка корзинок серовато-зеленая, черепитчатая, многорядная из продолговатых листочков; запах сильный, ароматный; вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый	
цветки ромашки душистой — <i>Flores Chamomillae suaveolens</i>	
20. Язычковые цветки беловатые, трубчатые — желтые.....	21
+ Язычковые цветки красные, розовые или желтые	25
21. Корзинки в диаметре 8—12 мм; цветоложе коническое, покрыто пленчатыми прицветничками (в разрезе без полости), листочки обертки светло-зеленые, опушенные; запах неприятный или отсутствует	
цветки пупавки (<i>Anthemis cotula</i> u <i>A. arvensis</i>) — примесь к цветкам ромашки аптечной	
+ Цветоложе голое (без прицветничков), внутри полое	22
22. Цветоложе коническое, полое, голое, корзинки полушаровидной или конической формы, цельные или частично осыпавшиеся, в диаметре 4—8 мм, без цветоносов или с цветоносами длиной до 3 см; обертка черепитчатая, многорядная, из продолговатых с тупыми верхушками желтовато-зеленых листочков; запах сильный, ароматный; вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый	
цветки ромашки аптечной (хамомиллы ободранной) — <i>Flores Chamomillae (Chamomilla recirtita)</i>	
+ Цветоложе голое, без пленок, выполненное (без полости)	23
23. Корзинки в диаметре 15—20 мм; цветоложе слегка выпуклое, ямчатое, выполненное; листочки обертки голые, зеленые, с темной каймой по краю	
цветки нивяника обыкновенного (<i>Leucanthemum vulgare</i>) — примесь к цветкам ромашки аптечной	
+ Корзинки в диаметре менее 15 мм	24
24. Корзинки в диаметре до 12 мм, цветоложе снизу почти плоское, сверху выпуклое, полушаровидное, сплошное; листочки обертки светло-зеленые, с темной главной жилкой	
цветки ромашки непахучей (трехреберника непахучего) — (<i>Matricaria inodora</i>) — примесь к цветкам ромашки аптечной	
+ Корзинки диаметром 7—15 мм; цветоложе полушаровидное, голое; язычковые цветки 3-зубчатые, белые, длиной до 20 мм, трубчатые — светло-желтые с 5-зубчатым отгибом, длиной до 7 мм; обертка черепитчатая, многорядная, из заостренных, снаружи опушенных листочков, с широкой светлой пленчатой каймой; запах своеобразный; вкус горьковатый	
цветки ромашки далматской — <i>Flores Pyrethri cinerariaefolii</i>	
25(20). Язычковые цветки красные или розовые	26
+ Язычковые цветки желтые	27
26. Корзинки в диаметре 10—15 мм, полушаровидные; цветоложе выпуклое, голое; язычковые цветки красные, трубчатые — желтые; листочки обертки ланцетные, серовато-зеленые, посередине буроватые; запах сильный, своеобразный; вкус горьковатый	
цветки пиретрума мясо-красного (персидской ромашки) — <i>Flores Pyrethri carnei</i>	
+ Корзинки цветков такие же, но язычковые цветки розовые	
цветки пиретрума розового (кавказской ромашки) — <i>Flores Pyrethri rosei</i>	
27. Цветоложе волосистое, ямчатое	28
+ Цветоложе голое	29
28. Распавшиеся соцветия, реже цельные корзинки, диаметром до 5 см; отдельные цветоложа, язычковые и трубчатые цветки с хохолком, от оранжево-желтого до светло-желтого цвета; язычковые цветки с 7—9 жилками, 3-зубчатые, труб-	

чатые — 5-зубчатые; обертка 1—2-рядная, опушенная, из зеленых листочков с темно-красной каймой; запах слабый, ароматный; вкус острый, горьковатый
цветки арники — *Flores Arnicae*

+ Корзинки очень похожи на корзинки арники, но в языковых цветках проходит лишь 4 жилки

цветки девясила британского — *Flores Inulae britannicae* —
 примесь к цветкам арники

29. Цельные корзинки диаметром 1—1,5 см; обертка однорядная из линейных зеленых листочков с фиолетовой каймой по краям; цветки язычковые и трубчатые с хохолком, желтого цвета; запах отсутствует; вкус горьковато-слизистый

цветки мать-и-мачехи — *Flores Farfarae*

+ Корзинки цельные или частично осыпавшиеся, диаметром до 5 см, без цветоносов или с цветоносами длиной до 3 см; обертка 1—2-рядная, из линейных, густоопушенных, серо-зеленых листочков; цветки без хохолков, язычковые цветки с 4—5 жилками, 3-зубчатые, расположены в 2—3 ряда у немахровых и в 10—15 рядов у махровых форм, красновато-оранжевые, оранжевые, ярко- и бледно-желтые; трубчатые — 5-зубчатые, оранжевые, желтовато-коричневые или желтые; запах своеобразный; вкус солоновато-горький

цветки ноготков — *Flores Calendulae*

30(16). Сложные щитковидные соцветия из корзинок с трубчатыми цветками 31

+ Сложные щитковидные соцветия или их части, состоящие из корзинок сложноцветных с трубчатыми и язычковыми цветками, или щитковидные соцветия других семейств 33

31. Сложные щитковидные или головчатые соцветия из корзинок с остатками слабооблиственных, войлочноопушенных стеблей длиной до 15 см; реже отдельные цельные или осыпавшиеся корзинки и трубчатые цветки; корзинки шаровидной или бокальчатой формы, с многочисленными трубчатыми цветками, светло-желтого, желтого или оранжевого цвета, с хохолком; краевые трубчатые цветки однополые, пестичные; срединные — обоеполые; обертка в основном 3-рядная, черепитчатая, серовато-желтая или желтая; запах сильный, ароматный; вкус пряно-горький

цветки бессмертника итальянского — *Flores Helichrysi italici*

+ Отдельные цветочные корзинки или части щитковидного соцветия на коротких шерстисто-войлочных цветоносах 32

32. Цветочные корзинки полушаровидной формы, с вогнутой серединой, диаметром 6—8 мм; цветоложе слегка выпуклое, выполненное, голое; все цветки трубчатые, 5-зубчатые, краевые — однополые, пестичные, срединные — обоеполые, желтые; обертка черепитчатая, из ланцетных буровато-зеленых листочков; запах своеобразный; вкус пряный, горький

цветки пижмы — *Flores Tanacetii*

+ Корзинки шаровидные, диаметром около 7 мм, на цветоносах длиной до 1 см; все цветки трубчатые, 5-зубчатые, обоеполые, с хохолком, оранжевые или лимонно-желтые; обертка черепитчатая, из лимонно-желтых, сухих, пленчатых листочков; запах слабый, ароматный; вкус пряно-горький

цветки бессмертника песчаного — *Flores Helichrysi arenarii*

33. Сложные щитковидные соцветия из корзинок с цветоносами длиной до 4 см; отдельные цветочные корзинки продолговато-яйцевидной формы, длиной 3—4 мм, шириной 1,5—3 мм; листочки многорядной обертки продолговато-яйцевидные; язычковые цветки желтовато-белые или розовые, срединные — трубчатые, желтоватые; запах слабый, ароматный; вкус пряный, горьковатый

цветки тысячелистника обыкновенного — *Flores Millefolii*

Примечание. У цветков тысячелистника благородного — *Achillea nobilis*, который может быть примесью к цветкам тысячелистника обыкновенного, листочки обертки яйцевидные, с бурой каймой

+ Соцветия других семейств	34
34. Соцветия щитковидные из отдельных правильных цветков	35
+ Соцветия — округлые головки, состоящие из многочисленных зигоморфных, буровато-фиолетовых цветков; при основании соцветия иногда остаются два тройчатых листочка с расширенными прилистниками; чашечка с 5 щетинистыми зубцами, один из которых вдвое длиннее остальных, венчик мотыльковый, длиной до 12 мм; вкус сладковатый, вязущий	
цветки клевера красного (<i>Trifolium pratense</i>) — <i>Flores Trifolii</i>	
35. Соцветия щитковидные, состоят из 5—15 (у липы сердцевидной) или 2—9 (у липы широколистной) цветков на удлинённых цветоножках; общий цветонос, сросшийся в нижней части с главной жилкой продолговато-эллиптического, желтовато-серого или зеленоватого прицветного листа, длиной до 6 см, шириной до 1,5 см; цветки правильные, 5-членные, свободнолепестные с двойным околоцветником и с многочисленными тычинками, беловато-желтые, диаметром 10—15 мм; запах слабый, ароматный; вкус сладковатый, слегка вязущий, с ощущением слизистости	
цветки липы — <i>Flores Tiliae</i>	
+ Смесь щитковидных, реже зонтиковидных соцветий, отдельных цветков, бутонов и разных частей цветка; цветки правильные, 5-членные, с двойным околоцветником, желтовато-белые или буроватые; диаметр цветков 10—15 мм, бутонов 3—4 мм; тычинок 20 с красными пыльниками; запах слабый, своеобразный; вкус слабогорький, слизистый	
цветки боярышника — <i>Flores Crataegi</i>	

Таблица 3. Определение цельных плодов и семян

1. Односемянные плоды, семена, а также отдельные семядоли и косточки	2
+ Плоды, содержащие 2 или более семян или косточек, их части или соплодия	49
2. Плоды с сочным околоплодником (в размоченном виде округлые), в мякоти находится 1 косточка или 1 семя	3
+ Плоды с сухим околоплодником или семена	7
3. Цвет плодов темно-красный или оранжевый	4
+ Плоды черные, матовые, реже блестящие, часто с сероватым налетом, диаметром до 8 мм; косточка округлая или яйцевидная, очень плотная; запах слабый; вкус вязущий, сладковатый	
плоды черемухи — <i>Fructus Padi</i>	
4. Плоды бесформенные, одиночные или слипшиеся по нескольку, темно-красные или почти черные, с блестящим семенем округло-почковидной формы, желтовато-бурого цвета; диаметр плодов 5—9 мм; запах слабый, специфический; вкус мякоти кислый, семян — горьковато-жгучий	
плоды лимонника — <i>Fructus Schisandrae</i> (см. также № 57)	
+ Плоды с одной косточкой	5
5. Плоды твердые, темно-красные, эллипсовидные, сверху с кольцевой оторочкой из сухих чашелистиков; длиной 5—13 мм, шириной 4—10 мм; в мякоти содержат деревянистую косточку (одну или несколько), округлой или эллипсоидальной формы с ямчатой поверхностью; вкус плодов сладковатый	
плоды боярышника — <i>Fructus Crataegi</i>	
+ Плоды высушенные не твердые или свежие	6
6. Костянки округлые, с двух сторон сплюснутые, темно-красного или оранжево-красного цвета, диаметром 8—12 мм; косточка плоская, сердцевидная; запах специфический; вкус горьковато-кислый	
плоды калины — <i>Fructus Viburni</i>	

+ Костянки шаровидные, яйцевидные или удлинённо-овальные, 6—12 мм длиной, от оранжевого до коричневого цвета; с 1 (реже 2) косточками яйцевидной формы, слегка ассиметричные; запах плодов ароматный; вкус кислый; в свежем виде плоды легко раздавливаются	
плоды облепихи — <i>Fructus Hippophaës</i>	
7(2). Отдельные деревянистые косточки с односторонним швом, заключающие 1 семя	8
Сливы	12
8. Косточки гладкие	9.
+ Поверхность косточек с округлыми, продолговатыми или продолговато-изогнутыми.....	11
9. Косточки несплюснутые	
косточки абрикоса (<i>Armeniaca vulgaris</i>)	
Косточки	10
11. Косточки очень твердые; поверхность с продолговатыми, реже округлыми углублениями	
косточки персика (<i>Persica vulgaris</i>)	
+ Косточки ломкие и хрупкие; поверхность с округлыми, реже продолговато-изогнутыми углублениями	
косточки миндаля (<i>Amygdalus communis</i>)	
12(7). Сухие плоды, заключенные в непадающий, пленчатый, крыловидно-разросшийся околоцветник	13
Крыловидные	15
13. Плоды, снабженные 2 крыловидными выростами, плоские, продолговатой формы, длиной 30—50 мм, шириной до 10 мм, в средней части расположено 1 семя; вкус горький	
плоды айланта — <i>Fructus Ailanthi</i>	
+ Крыловидных выростов 3—5	14
14. Орешек 3-гранный с 3 крыловидными красно-бурыми выростами внутренних листочков околоцветника; между выростами на одной стороне желвачок	
плоды щавеля конского — <i>Fructus Rumicis conferti</i>	
+ На нижней стороне плода видны 2 гладких округлых прицветника с роговидными согнутыми отростками (видны под лупой). Ядовиты!	
плоды солянки Рихтера — <i>Fructus Salsolae richteri</i>	
15(12). Плоды зонтичных — вислоплодники, состоящие из двух полуплодиков (мерикарпиев), в каждом из которых семя срослось с околоплодником; наружная (спинная) сторона полуплодика выпуклая, чаще всего с 5 главными выступающими продольными ребрами; брюшная сторона (комиссура) плоская или слегка вогнутая	16
+ Плоды и семена других семейств	12
16. Ребра извилистые, зазубренные или с шипами (видны под лупой).....	17
Ребра	19
17. Плоды яйцевидные, длиной 3 мм, шириной 1,5 мм, светло-коричневые, распадающиеся, на спинной стороне 4 главных ребра с длинными шипами, между ними 3 слабовыраженных ребра, опушенных 2 рядами крупных волосков; запах слабый; вкус пряный, горьковатый	
плоды моркови дикорастущей — <i>Fructus Dauci carotae</i>	
Шпинат	18
18. Плоды шарообразные, не распадающиеся на мерикарпии, диаметром 2—5 мм, с 10 маловыдающимися извилистыми и 12 прямыми нитевидными ребрами; запах сильный, ароматный; вкус пряный	
плоды кориандра — <i>Fructus Coriandri</i>	

+ Плоды округло-яйцевидные, легко распадающиеся на мерикарпии, несущие 5 ребер, выдающихся и зазубренных; при кипячении с раствором щелочи возникает неприятный мышиный запах. Ядовиты! плоды болиголова (<i>Conium maculatum</i>) недопустимая примесь к плодам зонтичных	
19. Плоды распавшиеся, мерикарпии эллиптические, со спинной стороны слабовыпуклые; краевые ребра сильно расширены в виде крыловидной оторочки	20
+ Крыловидной оторочки	21
20. Полуплодики округло-эллиптические или округлые, длиной 5—8 мм, спинные ребра слабо выступают, в ложбинках между ними просвечивают секреторные канальца в виде 4—9 (или более) темно-коричневых полосок, на брюшной стороне 2 полоски; запах ароматный; вкус пряный, слегка жгучий плоды пастернака посевного — <i>Fructus Pastinacae sativae</i>	
+ Полуплодики продолговато-эллиптические, длиной 3—7 мм, шириной 1,5—4 мм, зеленовато-бурые или бурые, ребра желто-бурого цвета, темно-коричневых полосок нет; запах специфический, укропный; вкус сладковато-пряный плоды укропа пахучего (огородного) — <i>Fructus Anethi graveolentis</i>	
21. Плоды продолговатые или серповидно изогнутые, распадающиеся.....	22
+ Плоды яйцевидные или обратногрушевидные	32
22. Плоды длиной от 4 до 10 мм, шириной 1,5—4 мм, продолговатые, легко распадающиеся, зеленовато-бурого цвета; мерикарпии с 5 сильно выступающими ребрами; запах специфический, анисовый; вкус — сладковато-пряный плоды фенхеля — <i>Fructus Foeniculi</i>	
+ Плоды легко распадаются на продолговатые, серповидно изогнутые полуплодики, сжатые с боков, темно-бурые, со светлыми сильно выступающими ребрами, длиной 3—7 мм, шириной 1—1,5 мм; сильно ароматные; вкус жгучий, горьковатый, пряный плоды тмина — <i>Fructus Carvi</i>	
23. Плоды нераспадающиеся, обратногрушевидные или яйцевидные, длиной 3—5 мм, шириной 2—3 мм, с боков слегка сплюснутые, часто с остающейся плодоножкой, шероховатые, желтовато-серые или буровато-серые, со слабо выступающими ребрами; опушенные; запах специфический, анисовый; вкус сладковато-пряный плоды аниса обыкновенного — <i>Fructus Anisi vulgaris</i>	
+ Плоды яйцевидные или продолговато-яйцевидные, до 3 мм в диаметре	24
24. Плоды яйцевидные, распадающиеся, длиной около 2 мм и шириной 1 мм, светло-коричневого или коричневого цвета, ребра более светлые; на поперечном срезе в ребрах видны дополнительные секреторные каналы; запах слабый; вкус горьковатый, слегка жгучий плоды виснаги морковевидной (плоды амми зубной) — <i>Fructus Visnagae daucoidis</i> (<i>Fructus Ammi visnagae</i>)	
+ Плоды продолговато-яйцевидные, распадающиеся, длиной 1,5—3 мм, шириной 1—2 мм, красновато-бурого, реже серовато-бурого цвета, незрелые плоды — зеленовато-бурые; реберные секреторные каналы отсутствуют; запах специфический; вкус горьковатый, слегка жгучий плоды амми большой — <i>Fructus Ammi majoris</i>	
25(15). Вся поверхность плодов или семян густо опушена волосками.....	26
+ Семян	29
26. Семена круглые, плоские, твердые, серые, с заметным рубчиком в центре, в поперечнике 15—25 мм, толщиной 3—6 мм; волоски шелковистые, прижатые; при раскалывании вдоль обнаруживается крупный эндосперм, заключающий маленький зародыш с двумя тонкими, сердцевидными семядолями. Ядовиты! семена чилибухи — <i>Semina Strychni</i>	

+ Семена или плоды эллиптические или продолговато-вытянутые	27
27. Семена эллиптические, с бурой деревянистой оболочкой, густо усажены короткими, белыми, оттопыренными волосками (подпушок) семена хлопчатника — <i>Semina Gossypii</i>	
+ Семена или плоды продолговато-вытянутые, волоски прижаты	28
28. Семена слегка сплюснутые, с заостренной верхушкой и закругленным основанием, длиной 12—18 мм, шириной 3—6 мм; волоски зеленовато-серые, шелковистые, волоски прижаты в направлении от основания к заостренной вершине. Ядовиты! семена строфанта — <i>Semina Strophanthi</i>	
+ Плоды — семянки, сплюснуто-веретенообразные, на верхушке с небольшой пленчатой, легко отделяющейся коронкой, длиной 7—9 мм, шириной 2 мм; волоски темно-бурые, прижаты. Ядовиты! плоды мордовника — <i>Fructus Echinopsis</i>	
29(25). Семена и плоды мелкие, длиной менее 1 см	30
Семена	44
30. Семена шаровидные, почковидные или округло-сплюснутые	31
+ Форма иная; семена угловатые, сплюснутые, изогнутые	35
31. Семена шаровидные, мелкие, около 1,2 мм в диаметре, бурые с сизым налетом или светло-желтые, поверхность неясномчатая (видно под лупой); при жевании появляется жгучий вкус и острый запах семена горчицы сарептской — <i>Semina Sinapis junceae</i>	
+ Форма иная	23
32. Семена почковидные, несплюснутые, поверхность гладкая, блестящая	33
+ Семена округло-сплюснутые или почковидно-сплюснутые, поверхность ямчатая	34
33. Семена желтовато-бурые, длиной 3—5 мм, на вкус пряные, горьковато-жгучие с сильным запахом семена лимонника — <i>Semina Schisandrae</i>	
+ Семена черные или темно-бурые, длиной 3—6 мм, со светлым рубчиком, без запаха. Ядовиты! семена термопсиса ланцетного — <i>Semina Thermopsisidis lanceolatae</i>	
34. Семена светлые, сероватые или желтоватые, плоские, поверхность мелко-ямчатая, с углублением на брюшной стороне и бугристым валиком на спинной стороне, длиной 4—5 мм. Ядовиты! семена дурмана индийского — <i>Semina Daturae innoxiae</i>	
+ Семена черные, с ямчатой поверхностью, диаметром около 4 мм. Ядовиты! семена дурмана обыкновенного (<i>Datura stramonium</i>) примесь к семенам дурмана индийского	
35(30) Семена индийского	36
+ Семена не ослизняются	73
36. Семена продолговато-яйцевидные, длиной 2—5 мм, шириной 0,4—1,5 мм, с одной стороны выпуклые, блестящие, с другой — вогнутые, с загнутыми внутрь краями, с заметным рубчиком в центре; вкус слизистый семена подорожника блошного — <i>Semina Psyllii</i>	
+ Семена яйцевидные, сильно сплюснутые, к верхушке заостренные, длиной до 3 мм, от светло-желтого до темно-коричневого цвета, блестящие; вкус слизисто-маслянистый семена льна — <i>Semina Lini</i>	
37. Плоды и семена яйцевидные, обратнойяйцевидные, почковидные, эллиптические, угловато-яйцевидные, клиновидные или 3-гранные	38

Плоды аморфы	43
38. Семена и плоды яйцевидные, обратнойцевидные, эллиптические или почковидной формы, длиной 4—9 мм, шириной 3—5 мм, густоопушенные, беловато-серого или черно-бурого цвета; запах ароматный	39
+ Семена и плоды угловато-яйцевидные, клиновидные или 3-гранные	41
39. Плоды — бобы, односемянные, нераскрывающиеся, обратнойцевидной или почковидной формы, длиной 4—9 мм, шириной 3—5 мм, густоопушенные, беловато-серого или черно-бурого цвета; запах ароматный плоды псоралеи костянковой — <i>Fructus Psoraleae drupaceae</i>	
+ Семена яйцевидной или эллиптической формы	44
40. Семена яйцевидные, плоские, с несколько утолщенным краем, длиной 2—3,5 мм, светло-желтые, бурые или черные, с тонкой оболочкой; вкус маслянистый семена кунжута — <i>Semina Sesami</i>	
+ Семена яйцевидные или эллиптические, неплоские, с гладкой, блестящей поверхностью, длиной 1,4—1,8 мм, желтовато-коричневые; без запаха. Ядовиты! семена желтушника раскидистого — <i>Semina Erysimi diffusi</i>	
41. Плоды — семянки, угловато-яйцевидные, слегка сдавленные с боков, верхушка косоусеченная; плоды гладкие, иногда продольно-морщинистые, блестящие или матовые, длиной 5—8 мм, шириной 2—4 мм, от черной до светло-коричневой окраски; вкус слегка горьковатый плоды расторопши пятнистой — <i>Fructus Silybi</i>	
+ Семена 3-гранные	42
42. Семена яйцевидные, реже клиновидные, черные, поверхность граней рельефная, поперечно-морщинистая, длиной 2,2—3 мм, шириной 1,5—3 мм, с характерным земляничным запахом и пряным вкусом семена чернушки дамасской — <i>Semina Nigellae damascenae</i>	
+ Семена обратноклиновидные, неравнобокие, поверхность мелкоямчатая, извилисто-морщинистая, от серовато-зеленого до почти черного цвета, длиной 2—3,5 мм, шириной 1—2,5 мм, со слабым запахом. Ядовиты! семена джута — <i>Semina Corchori</i>	
43(37). Плоды — бобы, серповидно-изогнутые, нераскрывающиеся, 1—2-семенные; чашечка колокольчатая, с 4 тупыми и 1 острым зубцом, длиной 5—9 мм, шириной 2—3,5 мм, светло-коричневые с более темными бугорчатыми железками; запах сильный (при растирании) плоды аморфы полукустарниковой — <i>Fructus Amorphae fruticosae</i>	
+ Семена прямоугольные, квадратные или неправильно-ромбовидные, с мелкоямчатой поверхностью (под лупой), длиной 2,2—7,7 мм, шириной 1,8—4,2 мм, светло- или темно-коричневые, желтовато-зеленые, реже сероватые; запах специфический; вкус горьковатый семена пажитника сенного — <i>Semina Trigonellae foenigraeci</i>	
Семена дуба	45
+ Семена, очищенные от кожуры, семядоли яйцевидно-продолговатой формы, длиной 15—20 мм, шириной 7—12 мм, светло- или темно-бурые, наружная поверхность выпуклая, бороздчатая, внутренняя — плоская или слегка выпуклая; вкус вначале сладковатый, затем горько-вяжущий семена дуба — <i>Semina Quercus robur</i>	
45. Семена с пестрой кожурой, с бурыми полосками и крапинками по серому фону, эллиптические, длиной до 2 см, толстые, вверху с разросшимся присемянником — «бородавочкой» (у лежащих семян «бородавочка» отсыхает); оболочка хрупкая; семенное ядро с крупным жирным эндоспермом; зародыш с двумя большими, но тонкими листовидными семядолями. Ядовиты! семена клещевины — <i>Semina Ricini</i>	

+Орехи многосемянные.....	46
46. Семена светло- или темно-желтые, белые, реже зеленовато-серые	47
+Семена многоклеточные.....	48
47. Семена светло-желтые, белые, реже зеленовато-серые, плоские, эллиптические, окаймленные по краю ободком; длиной 15—25 мм, шириной 8—14 мм; легко снимающаяся наружная часть кожуры гладкая, деревянистая, внутренняя — зеленая, пленчатая; зародыш состоит из 2 желто-белых семядолей и небольшого корешка; вкус слизисто-маслянистый	
семена тыквы — <i>Semina Cucurbitae</i>	
+ Семена темно-желтые, яйцевидно-удлиненные, с заостренной верхушкой, длиной около 2 см, шириной 1,5 см; кожура шероховатая, снимается лишь после обваривания кипятком; под кожурой находятся 2 крупные, толстые, белые семядоли; вкус маслянисто-сладкий (сладкая разновидность) или горький (горькая разновидность)	
семена миндаля — <i>Semina Amygdali</i>	
48. Семена эллиптические, слегка сплюснутые, длиной 2—2,5 см; кожура хрупкая; семенное ядро шоколадно-коричневое, легко распадающееся на угловатые частички	
семена какао (семена шоколадного дерева) — <i>Semina Cacao</i>	
+ Семена неправильно-шаровидные, слегка сплюснутые, диаметром 2—5 см, поверхность гладкая, блестящая, с жесткой бугристой кожурой, в основании с большим серым пятном	
семена конского каштана — <i>Semina Hippocastani</i>	
49(1). Мелкие ягоды или сочные ягодообразные плоды, часто после сушки сильно сморщенные; при размачивании обычно шаровидные или эллиптические	50
+Многосемянные плоды иного строения.....или соплодия	62
50. Плоды черные или почти черные, темно-фиолетовые или темно-красные	51
+ Плоды красные или оранжевые	66
51. Семена многочисленные, мелкие	25
+Семена или косточки крупные, их 2—4.....	54
52. Ягоды округлые, с конусовидным сухим остатком чашечки на верхушке, диаметром 4—10 мм, с мелкими железками на поверхности (видны под лупой); душистые; вкус кислый	
плоды черной смородины — <i>Fructus Ribis nigri</i>	
+ После размачивания плоды шаровидные, мякоть красновато-фиолетовая; вкус кислый вяжущий.....	53
53. Ягоды в высушенном виде бесформенные, сильно сморщенные, диаметром 3—6 мм, черные, с красноватым оттенком, матовые или слегка блестящие; семена многочисленные, мелкие, яйцевидной формы, красно-бурые; мякоть красно-фиолетовая; запах слабый; вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий	
плоды черники — <i>Fructus Myrtilli</i>	
+ Плоды черные или пурпурово-черные, с сизым налетом, диаметром 10—15 мм; кожица плотная, на верхушке видны остатки чашечки; семян 2—8, они мелкие, продолговатые, коричневые; вкус кисло-сладкий, вяжущий	
плоды аронии черноплодной — <i>Fructus Aroniae melanocarpae</i>	
54(51)Семена или косточки.....	55
+ Семян или косточек 3 (реже 4)	65
55. Ценокарпные костянки округлые, сморщенные, матовые, черные, диаметром 5—8 мм; косточки чечевицеобразные, каждая с 2 хрящеватыми клюво-	

видными отростками; вкус неприятный; отвар дает с раствором щелочи кроваво-красное окрашивание. **Ядовиты!**

плоды крушины ольховидной (*Frangula alnus*)
недопустимая примесь к плодам жостера слабительного

+ Плоды часто бесформенные, одиночные или слипшиеся по нескольку вместе, диаметром 2—9 мм, темно-красные, почти черные; семена округло-почковидные, блестящие, желтовато-бурые; вкус мякоти кислый, семян — жгучий

плоды лимонника — *Fructus Schisandrae* (см. также № 4)

56. Шишкоягоды шаровидные, по бокам часто вдавленные, гладкие, блестящие, реже матовые, черные или фиолетовые с буроватым оттенком, иногда с сизым восковым налетом; диаметром 6—9 мм; сверху виден 3-лучевой шов, при основании плода заметны (под лупой) 2 трехлистные мутовки из бурых чешуй; семена желтовато-бурые, продолговато-трехгранные; мякоть желтовато-бурого цвета; запах ароматный; вкус сладковатый, пряный

плоды можжевельника — *Fructus Juniperi*

+ Строение иное

..75.

57. Ягодообразные костянки округло-удлиненные, морщинистые, с малозаметными зубчиками чашечки сверху и беловатым остатком столбика, длиной около 4 мм, шириной 2 мм; косточки продолговатые, с поперечными морщинками; вкус плодов кисловато-сладкий

плоды бузины черной — *Fructus Sambuci nigri*

+ Ценокарпные костянки округлые, морщинистые, блестящие, с остатком столбика и плодоножкой; диаметром 5—8 мм; косточки 3-гранные или яйцевидные, без клювика, темно-бурого цвета; запах слабый, неприятный; вкус сладковато-горький

плоды жостера слабительного — *Fructus Rhamni catharticae*

Примечание: отвар дает с раствором щелочи красное окрашивание

58(50). Плоды шаровидные (при размачивании)

..95.

+ Форма иная, плоды сложноложные

59. Плоды красновато- или желтовато-оранжевые, мягкие, сильно сморщенные, диаметром до 9 мм, на верхушке с остатками чашечки; семян 2—7, красновато-бурого цвета; запах слабый, своеобразный; вкус кисло-горький

плоды рябины — *Fructus Sorbi*

+ Костянковидные яблоки, темно-красные, оранжевые, иногда пурпурово-черные, твердые, с морщинистой поверхностью и кольцевой оторочкой сверху, длиной 5—11 мм, шириной 4—9 мм; содержат 2—5 твердых желтых косточки неправильно-треугольной формы с ямчатой поверхностью; вкус сладковатый

плоды боярышника — *Fructus Crataegi*

60. Плоды-цинародии яйцевидные, эллиптические или веретеновидные, оранжево-красного или буровато-красного цвета, блестящие, реже матовые, длиной 7—30 мм, диаметром 6—17 мм, внутри полые с многочисленными светло-желтыми плодиками-орешками и щетинистыми волосками; на верхушке плодов — остатки чашечки, отверстие или пятиугольная площадка; вкус мякоти кисловато-сладкий

плоды шиповника — *Fructus Rosae*

Страница

64

61. Плоды — многокостянки округлой или конической формы, серовато-красного цвета, размером 8—12 мм; отдельные костянки мелкие, шаровидные; запах специфический, приятный; вкус кисловато-сладкий

плоды малины — *Fructus Rubi idaei*

+ Плоды — земляничины ширококонической формы, длиной около 6 мм, темно-красные; плодики-орешки сидят на мясистом разросшемся цветоложе; запах слабый, ароматный; вкус кисло-сладкий

плоды земляники — *Fructus Fragariae*

63. Соплодия	63
64. Соплодия	64
63. Соплодия яйцевидные или продолговатые, темно-бурого или коричневого цвета, длиной до 2 см, диаметром до 1,5 см, состоят из центрального стержня, усаженного деревянистыми чешуйками веерообразной формы, в пазухах которых находятся бурые, двукрылые, сплюснутые орешки; вкус вяжущий соплодия ольхи — <i>Fructus Alni</i>	
+ Соплодия овальные, легкие; состоят из черепитчатых, пленчатых чешуек, прикрепленных к твердому стержню, с плодами-орешками или без них; чешуйки желтовато- или золотисто-зеленые, на верхушках могут краснеть, усеяны желтыми железками (видны под лупой); запах характерный, хмелевый; вкус пряный, горьковатый соплодия (шишки) хмеля — <i>Strobili Lupuli</i>	
64. Шаровидные или эллиптические, крупные, серовато-желтые хрупкие коробочки, наверху с сидячим звездчатым рыльцем, одногнездные, с многочисленными неполными перегородками; семена мелкие, многочисленные, почковидные. Ядовиты! коробочки мака снотворного — <i>Capita Papaveris</i>	
65. Плоды	65
65. Плоды ягодообразные, конусовидные, иногда слабоизогнутые, темно-красные, красные, оранжевые, длиной до 16 см, шириной до 4 см, с плодоножкой и зеленой чашечкой, внутри с многочисленными, плоскими, светло-желтыми семенами; вкус сильножгучий. Ядовиты! плоды перца стручкового — <i>Fructus Capsici</i>	
+ Плоды бобовых	66
66. Бобы	67
+ Бобы без семян; створки бобов, длиной 6—19 см, шириной 1—2 см, часто спиралевидноскрученные, попарно соединенные плодоножкой или одиночные, желобоватые или прямые; наружная поверхность гладкая, матовая, желтоватая, иногда с бурыми или фиолетовыми пятнами или полосками; внутри створки белые или желтовато-белые, блестящие; вкус с ощущением слизистости створки плодов фасоли обыкновенной — <i>Pericarpium Phaseoli vulgaris</i>	
67. Бобы плоские, кожистые, слабоизогнутые или слегка подкововидные, к основанию суженные, иногда с короткой плодоножкой, длиной 3—6 см, шириной 1,5—2 см, светло-зеленые, посередине коричневые; семена плоские, сетчато-морщинистые; вкус плодов горьковатый, слизистый плоды сенны — <i>Fructus Sennae</i>	
+ Бобы членистые, приплюснуто-цилиндрические, четковидные, нераскрывающиеся, длиной до 10 см, шириной около 1 см; створки мягкие, зеленовато-коричневые, с желтым швом; семена темно-коричневые, почти черные; внутренние перегородки с желтовато-зеленым клейким соком плоды софоры японской — <i>Fructus Sophorae japonicae</i>	

Приложение 3

Определители для резаного сырья

Таблица 1. Определение резаных листьев и трав

Внешний осмотр проводят на сухом объекте простым глазом или под лупой с десятикратным увеличением.

Микропрепараты готовят поверхностные из листьев. Просветляют 1—2-минутным кипячением в 5%-ном растворе едкой щелочи с последующим промыванием водой; для наблюдения обеих сторон листа помещают кусочек на предметное стекло, разрезают его скальпелем и одну половинку переворачивают; заключают в водный глицерин; толстые листья раздавливают скальпелем.

Для качественных реакций готовят 5%-ные водные отвары при 3—5-минутном кипячении с последующим сливанием жидкости в пробирки на часовые стекла или в фарфоровые чашечки для проведения реакций. На вкус пробуют водный отвар.

Резаные травы состоят из резаных листьев и отрезков стеблей, а часто также из цельных или резаных цветков, плодов на разной степени зрелости и семян. При наличии простых материалов определение ведется для листового сырья по ключу А для листьев. При наличии травы с цветками начинают определение по ключу Б для цветков, а затем проверяют по ключу А для листьев. Если же имеется смесь из нескольких видов сырья (чай-сборы) и взаимная принадлежность разных частей растений неясна, то определяют каждый орган отдельно по соответствующим разделам данного ключа: А — для листьев, Б — для цветков, В — для плодов и семян.

А. Определитель листьев

1. Стебли без листьев	2
+ Листья имеются	4
2. Стебли ребристые, междоузлия полые, ветви сплошные, в узлах цилиндрическое влагалище с <i>несколькими темно-коричневым зубчиками</i> . Влагалище ветвей с 4 зелеными зубчиками; устьица с <i>лучистой складчатостью</i> трава хвоща полевого — <i>Herba Equiseti arvensis</i>	
+ Междоузлия сплошные; в узлах влагалище из 2 <i>супротивных</i> треугольных беловатых <i>чешуек</i>	3
3. Имеются многочисленные <i>друзы</i> (препарат, прокипяченный в щелочи и раздавленный) трава анабазиса — <i>Herba Anabasis</i>	
+ Друз нет; по концам устьичной щели имеются <i>треугольные утолщения</i> трава эфедры — <i>Herba Ephedrae</i>	
4 (1). Листья <i>густо опушенные</i> по всей пластинке с одной или с обеих поверхностей	5
+ Листья <i>голые</i> (т. е. под лупой ×10 волосков не заметно) или волоски редкие только по жилкам (Некоторые листья с варьирующей опушенностью повторены в обоих вопросах)	34
5. Листья <i>красно-бурые</i> Листовая пластинка округлая, на длинном черешке; пластинка усажена многочисленными темно-красными железистыми волосками; цветки Б, № 26 трава роснянки — <i>Herba Droserae</i>	
+ Листья <i>зеленые</i> , различных оттенков, строение листа иное	6
6. Сырье <i>душистое</i>	7
+ Сырье <i>недушистое</i>	12
7. Листья <i>опушены только снизу</i> ; сверху они голые, темно-зеленые	8
+ Листья <i>двустороннеопушенные</i> , серо-зеленые	9
8. Листья тонкие, снизу <i>сероволосные</i> ; эфиромасличные железки сидячие, овальные; волоски войлочные; цветки Б, № 4 трава полыни обыкновенной — <i>Herba Artemisiae vulgaris</i>	
+ Листья кожистые, снизу <i>ржаво-войлочноопушенные</i> , эфиромасличные железки шаровидные, крупные; мелкие головчатые волоски, простые волоски длинные, попарно сросшиеся по длине; цветки Б, № 26+, плоды В № 5 побеги багульника болотного — <i>Cornus Ledi palustris</i>	
9. Пластинка листа <i>ячеистая</i> , с сетчатым жилкованием. Волоски гладкие многоклеточные, с длинной изогнутой конечной клеткой, мелкие волоски	

с округлой головкой; эфиромасличные железки круглые	
листья шалфея — <i>Folia Salviae</i>	
+ Пластинка листа не ячеистая. Эфиромасличные железки овальные	10
10. Волоски оттопыренные	11
+ Листья двусторонне опушенные, серебристо-серые; волоски прижатые, Т-образные. Для травы, цветки Б, № 3. Отвар сильногорький	
листья и трава полыни — <i>Folia et Herba Artemisiae absinthii</i>	
11. Волоски состоят из очень длинной прямой конечной клетки и нескольких очень коротких базальных клеток; для травяного сырья цветки Б, № 4+	
листья и трава тысячелистника — <i>Folia et Herba Millefoliae</i>	
+ Конечные клетки волосков извилистые, перепутанные, иногда вильчатые, базальные клетки короткие	
листья полыни цитварной — <i>Folia Cinae</i>	
12 (6). Листья опушены по всей пластинке листа с одной стороны	13
+ Листья опушены с обеих сторон	19
13. Опушение нижней стороны буроватое; верхняя сторона голая, зеленая, листья толстые, кожистые (см. № 52) молодые листья	
листья магнолии — <i>Folia Magnoliae</i>	
+ Опушение бесцветное	14
14. Нижняя поверхность листа прижато-опушенная	15
+ Нижняя поверхность листа оттопыренно- или войлочноопушенная	17
15. Волоски простые, согнутые с одноклеточной, длинной, зазубренной конечной клеткой и 1—2 очень короткими округлыми базальными клетками. При просветлении препарата щелочью кристаллы не обнаруживаются, а при кипячении в растворе хлоралгидрата в эпидермисе видны сферокристаллы. Цветки Б, № 11+ плоды В, № 13, семена, № 24	
трава термопсиса — <i>Herba Thermopsisidis</i>	
+ Волоски ветвистые, с двумя или несколькими кончиками, грубобородавчатые	16
16. Устьица с 4—5 околоустьичными клетками; на листьях все волоски двухконечные. Цветки Б, № 24, плоды В, № 15+	
трава сферофизы — <i>Herba Sphaerophysae</i>	
+ Устьица с 3 околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше; на листьях волоски двухконечные, реже 3—4-конечные; листья линейные. Цветки Б, № 15, плоды В, № 11	
трава желтушника — <i>Herba Erysimi canescentis</i>	
17. Листья снизу сероопушенные, с сетчатым жилкованием; сверху голые, зеленые. Волоски простые, длинные, многоклеточные, мелкобородавчатые и мелкие с двойной головкой на одноклеточной короткой ножке	
листья наперстянки пурпуровой — <i>Folia Digitalis purpureae</i>	
+ Листья снизу беловойлочноопушенные, сверху голые, зеленые	18
18. Волоски с одной длинной извилистой конечной клеткой и несколькими мелкими базальными; верхний эпидермис прямостенный со складчатой кутикулой	
листья мать-и-мачехи — <i>Folia Farfarae</i>	
+ Конечная клетка волосков такая же, но базальные клетки широкие, короткие	
листья подбела — <i>Folia Petasitis</i>	
19 (12). Кристаллы или цистолиты имеются	20
+ Ни кристаллы, ни цистолиты при просветлении щелочью не обнаруживаются	23
20. Цистолиты имеются	
Цистолиты расположены по всей пластинке; по жилкам — друзы; волоски простые ретортообразные и мелкие с двойной головкой на короткой ножке, крупные жгучие волоски на многоклеточном основании	
листья крапивы — <i>Folia Urticae</i>	
+ Цистолитов нет	21

21. Волоски <i>звездчатые</i> из 2—5 лучей, имеются друзы, лист на ощупь бархатистый листья алтея — <i>Folia Althaeae</i>	21
+ Звездчатых волосков <i>нет</i>	
22. Волоски <i>простые</i> одноклеточные, <i>утолщенные</i> , длинные у основания, <i>согнутые</i> и мелкие с одноклеточной головкой на короткой двуклеточной ножке; по жилкам одиночные кристаллы и друзы листья земляники — <i>Folia Fragariae</i>	
+ Волоски <i>простые</i> , 2—4-клеточные, тонкостенные, прямые и головчатые, с <i>многоклеточной</i> головкой на длинной ножке; одиночные кристаллы по всей пластинке листья белены — <i>Folia Hyoscyami</i>	
23 (19). Имеются сидячие <i>железки</i> или <i>головчатые</i> волоски	24
+ Ни железок, ни головчатых волосков <i>нет</i>	30
24. Волоски с <i>одноклеточной</i> головкой, железок <i>нет</i>	25
+ Железки или волоски с <i>многоклеточной</i> головкой имеются	26
25. Все волоски состоят из 2—3-клеточной ножки и одноклеточной шаровидной железистой головки. Иногда собирается с цветками Б, № 7, 33 листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i>	
+ Волоски длинные <i>простые</i> и более короткие, <i>одноклеточные</i> с шаровидно-раздутой верхушкой, на приподнятой розетке; на верхнем эпидермисе со-сочки. Цветки Б, № 18, плоды В, № 18+	
травя василистника вонючего — <i>Herba Thalictri foetidi</i>	
26. Вся трава с цветками и плодами <i>густо шерстистосероопушенная</i>	27
+ Трава <i>зеленая</i> , опушение иное	28
27. Листья узкие, волоски состоят из гладкой длинной <i>извилистой</i> конечной клетки и нескольких очень коротких базальных клеток; железки овальные, 8-клеточные, цветки Б, № 5 травя сушеницы топяной — <i>Herba Gnaphalii uliginosi</i>	
+ Волоски с <i>многоклеточной</i> головкой на короткой ножке (труднонаходимы). Простые волоски состоят из 2 базальных клеток и одной длинной, <i>бородавчатой</i> конечной клетки. Цветки Б, № 11, плоды В, № 14 травя астрагала шерстистоцветкового — <i>Herba Astragali dasyanthi</i>	
28. Волоски <i>простые</i> и <i>ветвистые</i> , с 2—3 лучами, железки 2—4—8-клеточные; цветки Б, № 31+	
травя буквицы олиственной — <i>Herba Betonicae foliosae</i>	
+ Ветвистых волосков <i>нет</i>	29
29. Устьица с 2—5 <i>околоустьичными</i> клетками, железки чаще 2—4-клеточные. Простые волоски 1—2—3-клеточные, бородавчатые. Стебли 4-гранные; цветки Б, № 3, плоды В, № 23 травя пустырника — <i>Herba Leonuri</i>	
+ Устьица с 2 <i>околоустьичными</i> клетками, железки чаще 4-клеточные, волоски <i>простые</i> , длинные, 2—4-клеточные, гладкие, толстостенные листья буквицы лекарственной — <i>Folia Betonicae officinalis</i>	
30 (23). Отрезки <i>узкорассеченных</i> листьев с оттопыренными волосками; волоски <i>одноклеточные</i> , тонкие, почти прямые травя прострела — <i>Herba Pulsatillae</i>	
+ Отрезки более широких листьев; волоски <i>многоклеточные</i>	31
31. Волоски <i>ветвистые</i> , веточки сидят многоэтажными мутовками листья коровяка — <i>Folia Verbasci</i>	
+ Волоски <i>не ветвистые</i>	32
32. Волоски короткие <i>конусовидные</i> с <i>многоклеточным</i> широким основанием из сильно утолщенных минерализованных клеток, реже нежные волоски цилиндрические из тонких, коротких почти изодиаметрических клеток листья подсолнечника — <i>Folia Helianthi</i>	
+ Волоски с <i>длинной</i> конечной клеткой и короткими базальными клетками	33

33. Листья снизу беловолочные; базальных клеток несколько, они значительно шире конечной тонкой <i>извилистой</i> , сверху редкое опушение (см. № 18) листья белокопытника — <i>Folia Petasidis</i>	
+ Травя серая, прижатоопушенная; базальных клеток 1—2, почти округлые, конечная клетка <i>толстостенная, прямая</i> , гладкая. При просветлении препарата в растворе хлоралгидрата в эпидермисе обнаруживаются сферокристаллы. Цветки Б, № 24+, плоды В, № 15 травя софоры толстоплодной — <i>Herba Sophorae pachycarpae</i>	
34 (4). Частицы слоевищ буроватые, зеленоватые, беловатые, по краям с <i>черными бахромками</i> , местами бурые диски апотеции слоевище цетрарии исландской — <i>Lichen islandicus</i>	
+ Строение <i>иное</i>	35
35. Листья и травы <i>душистые</i>	36
+ Листья и травы <i>недушистые</i>	45
36. На листьях заметны (под лупой ×10) блестящие золотистые, красные или бурые круглые эпидермальные <i>железки</i> , или погруженные <i>вместилища</i> в виде черных или светлых точек	37
+ Ни круглых железок, ни вместилищ <i>нет</i>	44
37. Имеются <i>круглые</i> или <i>овальные железки</i>	38
+ Имеются <i>круглые вместилища</i>	43
38. Листья мелкие, <i>цельные</i> , 0,5—1,5 см длины, ланцетовидные	39
+ Листья более крупные, <i>резаные</i>	40
39. Листья с сильно <i>завернутыми краями</i> , почти свернуты в трубочку. Близ черешка двуклеточные волоски, <i>коленчатосогнутые</i> ; по всей пластинке мелкие, конусовидные яйцевидные волоски и круглые эфиромасличные железки; цветки см. Б, № 29 листья или травя тимьяна обыкновенного — <i>Folia seu Herba Thymi vulgaris</i>	
+ Листья <i>не свернутые</i> . Строение, похожее на <i>Herba Thymi vulgaris</i> , но коленчатых волосков нет; близ черешка несколько очень широких крупных шетинистых волосков или их оснований; цветки см. Б, № 29 травя чабреца — <i>Herba Serpylli</i>	
40. <i>Друзы</i> имеются; железки только с нижней поверхности листа. На зубчиках листа по 1—3 крупных водяных устьица листья смородины черной — <i>Folia Ribis nigri</i>	
+ <i>Друзы нет</i>	41
41. Узколинейные отрезки рассеченных листьев; <i>железки овальные</i> (при наличии остатков волосков см. № 11+) листья полыни цитварной — <i>Folia Cinae</i>	
+ <i>Железки круглые</i>	42
42. <i>Край</i> листа <i>цельный</i> . Волоски простые, 1—5-клеточные, бородавчатые; сидят по жилкам и по краю листа; головчатые волоски мелкие овальные; круглые железки. Цветки см. 6, № 29+ травя душицы — <i>Herba Origani</i>	
+ <i>Край</i> листа <i>пильчатый</i> . Волоски и железки, как у <i>Herba Origani</i> . (Иногда собирают верхушки с цветками; цветки см. Б, № 18) листья мяты перечной — <i>Folia Menthae piperitae</i>	
43 (37). Отрезки тонкого узкорассеченного листа; имеются только <i>друзы</i> ; эпидермис почти прямостенный, устьица только с нижней стороны, у которой стенки клеток эпидермиса волнистые. Цветки Б, № 13, плоды В, № 6+ травя руты душистой — <i>Herba Rutae graveolentis</i>	
+ Отрезки <i>цельного, крупного, часто кожистого</i> листа; имеются <i>друзы</i> в пазухах и <i>кристаллоносные обкладки</i> ; эпидермис прямостенный и устьица с обеих сторон листья эвкалипта — <i>Folia Eucalypti</i>	

44. Имеются друзы и кристаллоносные обкладки с одиночными кристаллами вдоль жилок, <i>край листа пильчатый</i> . Цветки Б, № 10, плоды № 19 трава донника — <i>Herba Meliloti</i>	
+ Листья мелкие эллиптические, <i>край листа цельный</i> ; в пазухах листьев клубочки мелких белых цветков трава гречника — <i>Herba Herniariae</i>	
45 (35). Листья или отрезки листьев <i>узколинейные</i> не шире 3 мм и отрезки тонких стеблей	46
+ Строение <i>иное</i>	47
46. Листья цельные узкие с <i>белой каймой</i> , с зубчиками (под микроскопом); стенки клеток эпидермиса волнистые, четковидные трава плауна-баранца — <i>Herba Selaginis</i>	
+ Отрезки рассеченных листьев без белой каймы. Эпидермис глубоко-извилисто-стенный, <i>со складчатой кутикулой</i> . Могут попадаться цветки Б, № 14 и плоды В, № 18 трава горицвета весеннего — <i>Herba Adonidis vernalis</i>	
47. Листья <i>толстые, кожистые</i>	48
+ Листья <i>тонкие</i>	54
48. Отрезки <i>бурые</i> , при кипячении в щелочи разбухают и <i>ослизняются</i> ; эпидерма состоит из прямоугольных клеток без устьиц слоевища ламинарии — <i>Thalli Laminariae</i>	
+ Листья не ослизняются, <i>зеленые</i> , разных оттенков	49
49. По всей пластинке заметны равномерно разбросанные <i>черные точки</i> (под лупой)	50
+ Черных точек <i>нет</i>	51
50. Листья сверху темно-зеленые, блестящие, снизу — светлые; черными точками являются <i>многоклеточные волоски</i> , расположенные с нижней стороны листа; по краю листа тяж из группы толстых волокон; имеются друзы листья брусники — <i>Folia Vitis idaei</i>	
+ Листья зеленые с обеих сторон; черными точками являются крупные четырехклеточные <i>железки</i> , сидящие в углублениях; стенки клеток верхней эпидермы четковидно утолщены листья бадана — <i>Folia Bergeniae</i>	
51. <i>Жилкование особое</i> , боковые жилки первого порядка узкопараллельные. На нижней стороне видны многочисленные прикрытые волосками ямки, несущие устьица; имеются друзы листья олеандра — <i>Folia Oleandri</i>	
+ Строение <i>иное</i>	52
52. Листья сверху зеленые или желто-зеленые, <i>снизу светлые</i> ; кристаллов нет; <i>извилисто-стенных</i> околоустьичных клеток 2—6; имеются многочисленные крупные погруженные вместилища (незаметные под лупой) листья магнолии крупноцветковой — <i>Folia Magnoliae grandiflorae</i>	
+ Листья <i>темно-зеленые</i> с обеих сторон	53
53. Жилкование сетчатое; устьица широкие с 8 <i>околоустьичными клетками</i> ; вдоль жилок разбросаны одиночные кристаллы листья толокнянки — <i>Folia Uvae ursi</i>	
+ <i>Околоустьичных клеток</i> 2, которые параллельны устьичной щели; кристаллы разные: одиночные, песок, сrostки листья омелы белой — <i>Folia Visci</i>	
54 (47). Кристаллы разной формы или <i>цистолиты</i> в листьях имеются	55
+ Ни кристаллов, ни цистолитов <i>нет</i>	74
55. Рафиды имеются	56
+ Рафид <i>нет</i>	57

56. Имеются <i>только</i> тонкие <i>рафиды</i> группами, листья темно-зеленые с желтоватыми углонервными жилками	
листья фитолакки — <i>Folia Phytolaccae</i>	
+ Имеются группы тонких <i>рафид</i> и <i>крупные иглы</i> по 1—2 вместе; листья зеленые, с параллельными зелеными жилками, клетки эпидермы вытянутые, палисадные клетки лежачие. Иногда бывают цветки Б, № 17	
листья или трава ландыша — <i>Folia seu Herba Convallariae</i>	
57. Имеются <i>только друзы</i>	58
+ Имеются <i>другие кристаллы</i> или <i>цистолиты</i> , иногда вместе с <i>друзами</i>	68
58. Друзы разбросаны в <i>мезофилле</i> по всей пластинке	59
+ Друзы расположены <i>по жилкам</i>	64
59. <i>Волоски</i> имеются	60
+ Волосков <i>нет</i>	63
60. Волоски пучковые, сросшиеся продольно из нескольких клеток. Стебли с <i>бурыми раструбами</i>	61
+ Пучковых волосков нет, <i>бурых раструбов нет</i>	62
61. Погруженные <i>вместилища</i> и мелкие эпидермальные железки; пучковые волоски только по краю листа. Стебли с <i>бурыми раструбами</i> . Цветки Б, № 19, плоды В, № 20	
трава горца перечного — <i>Herba Polygoni hydropiperis</i>	
+ Вместилищ <i>нет</i> ; мелкие эпидермальные железки имеются; пучковые волоски по краю и по всей пластинке; стебли с <i>бурыми раструбами</i> . Цветки Б, № 20, плоды В, № 20+	
трава горца почечуйного — <i>Herba Persicariae</i>	
62. <i>Волоски простые</i> 2—3-клеточные, грубобородавчатые вдоль крупных жилок, и волоски мелкие железистые на короткой ножке с многоклеточной головкой	
листья дурмана — <i>Folia Stramonii</i>	
+ Волоски <i>одноклеточные</i> , грубобородавчатые, много стеблей. Цветки Б, № 9, 23, плоды В, № 7, семена В, № 25	
трава фиалки трехцветной — <i>Herba Violae tricoloris</i>	
63. Отрезки крупного листа. Боковые жилки соединяются <i>многочисленными параллельными жилками</i> (под лупой). Иногда встречаются крупные, круглые, многоклеточные сидячие железки	
листья ореха грецкого — <i>Folia Juglandis</i>	
+ Жилкование <i>перистое</i> ; вдоль жилок и по краю толстые волокна; листья мелкие, обычно цельные, эллиптические, цельнокрайние, по краю невысокие сосочки в 3 ряда; стебли тонкие с белыми пленчатыми раструбами в узлах; в пазухах листьев бывает по 1—3 мелких цветков. Железок нет; цветки Б, № 20+	
трава спорыша — <i>Herba Polygoni avicularis</i>	
64. На зубчиках или по пластинке имеются <i>железки</i>	65
+ Железок <i>нет</i>	67
65. Край листа <i>мелкозубчатый</i>	66
+ Край <i>без зубчиков</i> . Железки овальные, многоклеточные, сидячие; волоски простые длинные, бурые, часто обломаны, но остается их основание в виде бурой выступающей розетки на нижней стороне	
листья стеркулии — <i>Folia Sterculiae</i>	
66. Край листа <i>пильчатый</i> ; кончики зубчиков черно-бурые; на пластинке сидячие <i>круглые железки</i>	
листья березы — <i>Folia Betulae</i>	
+ Край листа с очень мелкими <i>крючковидными зубчиками</i> (под лупой), на их кончиках <i>секреторные</i> многоклеточные бурые железки; секреторные железки в виде розеток, сидячие у основания <i>одноклеточных</i> волосков вдоль жилок	
трава пассифлоры — <i>Herba Passiflorae</i>	

67. Волосков нет. Эпидерма прямостенная. Листья мелкие, цельнокрайние, местами в пазухах листьев <i>пучки мелких цветков</i> ; иногда заметны млечники. Плоды см. В, № 6	
побеги секуринеги — <i>Cormus Securinegae</i>	
+ Волоски 1—4 клеточные, согнутые, иногда с ржаво-красным содержимым	
листья скумпии кожевенной — <i>Folia Cotini coggrygae</i>	
68 (57). Имеются <i>цистолиты</i> и друзы по жилкам (см. № А, 20), зубчики по краю листа острые, наклонные	
листья крапивы — <i>Folia Urticae</i>	
+ Цистолитов нет	69
69. Имеются <i>кристаллоносные обкладки</i> с одиночными кристаллами вдоль жилок	70
+ Кристаллоносной обкладки нет	71
70. Край листа <i>мелкозубчатый</i> с бурыми кончиками, оканчивающимися железистым волоском с многоклеточной бурой головкой; железки сидят в 2 ряда по жилкам; друз нет	
листья черники — <i>Folia Myrtilli</i>	
+ Край листа <i>цельный</i> ; друзы в паренхиме; волоски мелкие, бородавчатые, одноклеточные по всей пластинке; клетки эпидермиса прямостенные, вокруг волосков образуются розетки, водный отвар дает со щелочью красное окрашивание (антрагликозиды)	
листья сенны — <i>Folia Sennae</i>	
71. Имеются скопления кристаллического <i>песка</i> , при слабом увеличении кажутся черными пятнами, других кристаллов нет	72
+ Имеются <i>одиночные кристаллы</i> , рассеянные по всей пластинке (бывает песок)	73
72. Клеток с песком много по всей пластинке; верхняя эпидерма <i>со складчатой кутикулой</i> ; волоски простые и головчатые встречаются изредка. Водный отвар дает с раствором аммиака синее окрашивание (кислота хризатроповая)	
листья белладонны — <i>Folia Belladonnae</i>	
+ Клетки с песком редки; <i>складчатости</i> кутикулы нет; волоски одноклеточные <i>пузырчатые</i> (булавовидные)	
листья паслена дольчатого — <i>Folia Solani laciniati</i>	
73. Волосков нет. Листья небольшие, с 3 главными жилками. Водный отвар очень горький; цветки Б, № 33	
трава золототысячника — <i>Herba Centaurii</i>	
+ Волоски 2—4-клеточные, тонкостенные, простые или с <i>многоклеточной головкой</i> , у старых листьев волосков мало (см. № 22+), часто сростки кристаллов, а в жилках бывает песок. Цветки Б, № 32, плоды В, № 4, семена В, № 25	
листья белены — <i>Folia Hyoscyami</i>	
74 (54). Круглые сидячие <i>железки</i> или <i>вместилища</i> имеются	75
+ Ни сидячих железок, ни вместилищ нет	78
75. Край листа <i>цельный</i> ; точки по краям листа (под лупой) представляют собой погруженные <i>вместилища</i> со смолой, темно-бурые по краям и желтые (незаметные под лупой) по всей пластинке; цветки Б, № 13+, плоды В, № 7+	
трава зверобоя — <i>Herba Hyperici</i>	
+ Край листа <i>зубчатый</i> , вместилищ нет, имеются <i>железки</i>	76
76. Железки многоклеточные, сидят по пластинке и на <i>зубчиках</i> (молодые листья без кристаллов, см. № 66)	
листья березы — <i>Folia Betulae</i>	
+ Железки 2—8-клеточные, сидят только на <i>пластинке</i> , на <i>зубчиках</i> их нет	77
77. Железки с 2—4 выделительными клетками. Листья часто бурые, реже зеленые; волоски простые, 2—3-клеточные (железки 8-клеточные встречаются у старых листьев, которых не должно быть в сырье)	
листья почечного чая — <i>Folia Orthosiphonis staminei</i>	
+ Железки 8(4—6)-клеточные. Листья зеленые, волоски простые, 2—4-клеточные	
листья яснотки белой — <i>Folia Lamii albi</i>	

78. Млечники сопровождают жилки листа. Для выявления млечников листья кипятят в щелочи — млечники буреют (трава чистотела или трава череды — <i>Herba Chelidonii seu H. Bidentis</i>) или остаются белыми; при продолжительном кипячении в Судане III краснеют (листья барвинка — <i>Folia Vincae</i>)	79
+ Млечников нет	81
79. Лист снизу <i>сизый</i> , край городчатый. Волоски очень редкие, однотипные, очень длинные, тонкостенные, из 5—10 клеток; цветки Б, № 15+, плоды В, № 12, семена В, № 25+	
трава чистотела — <i>Herba Chelidonii</i>	
+ Листья зеленые	80
80. Край крупнозубчатый. <i>Волоски разные</i> : мелкие, тонкостенные, гусеницеобразные, из многочисленных коротких, изодиаметрических клеток и более утолщенные, и крупные из вытянутых клеток; по жилкам на нижней поверхности листа очень длинные, бородавчатые волоски; цветки Б, № 5+, плоды В, № 21	
трава череды — <i>Herba Bidentis</i>	
+ Край листа цельный; кутикула образует 2—3 ряда выпуклых утолщений по краю и по жилке; <i>волоски короткие</i> , прижатые, с коротким кончиком, но с крупным овальным основанием	
листья барвинка — <i>Folia Vincae</i>	
81. Волоски <i>ветвистые</i> , 2—3—5-конечные, бородавчатые	82
+ Ветвистых волосков нет	84
82. Кроме ветвистых волосков, имеются <i>простые одноклеточные</i> Цветки Б, № 25, плоды В, № 9	
трава пастушьей сумки — <i>Herba Bursae pastoris</i>	
+ Простых волосков нет	83
83. Листья <i>зеленые</i> . Волоски на листьях 3-конечные, реже 2-конечные, на плодах 4—5-конечные; цветки см. Б, № 15, плоды см. В, № 11+	
трава желтушника левкойного — <i>Herba Erysimi cheiranthoides</i>	
+ Листья <i>серио-зеленые</i> . Волоски преобладают длинные, 2-конечные; на листьях и плодах редко 3—4-конечные (отличие по плодам наиболее надежно); цветки см. Б, № 15, плоды В, № 10, 11	
трава желтушника серого — <i>Herba Erysimi canescentis</i>	
84. Имеются <i>головчатые волоски</i>	85
+ Головчатых волосков нет	89
85. Волоски с <i>одноклеточной головкой</i> , на 2—3-клеточной длинной ножке (см. А, № 25)	
листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i>	
+ Волоски мелкие с <i>двуклеточной головкой</i> на короткой одноклеточной ножке	86
86. <i>Головки</i> волосков <i>овальные</i> , вертикально вытянутые; редкие, простые волоски по жилкам конические, с раздутой базальной клеткой. Отвар безвкусный	
листья подорожника — <i>Folia Plantaginis</i>	
+ <i>Головки</i> волосков <i>круглые</i> ; простые волоски длинные, узкие, многоклеточные, встречаются по жилкам густо или очень редко. Отвар сильногорький	87
87. <i>Зубчики</i> по краю листа <i>имеются</i>	88
+ <i>Зубчиков нет</i> , простые волоски очень редко	
листья наперстянки шерстистой или наперстянки ржавой — <i>Folia Digitalis lanatae seu Folia Digitalis ferrugineae</i>	
88. <i>Реснитчатые зубчики</i> состоят из утолщенных клеток, между ними видны под микроскопом еще <i>мелкие зубчики</i> ; простые волоски очень редко	
листья наперстянки реснитчатой — <i>Folia Digitalis ciliatae</i>	
+ Все <i>зубчики</i> более-менее <i>ровные</i> , состоящие из тонкостенных клеток; простых многоклеточных длинных волосков по жилкам много	
листья наперстянки крупноцветковой — <i>Folia Digitalis grandiflorae (D. ambiguae)</i>	

89. Имеются два типа волосков, см. А, № 31	
	листья подсолнечника — <i>Folia Helianthi</i>
+ Волосков нет	90
90. Отрезки цельнокрайних листьев и толстых черешков. Эпидермис извилисто-стенный, вокруг устьиц складчатость: кутикулы; в крупных жилках, иногда в пластинке листа и в черешках заметна аэренхима	
	листья вахты трехлистной — <i>Folia Menyanthidis trifoliatæ</i>
+ Край листа острозубчатый; боковые стенки клеток верхней эпидермы четко-видно утолщены	
	листья барбариса — <i>Folia Berberidis</i>

Б. Определитель трав по цветкам

Номер за названием травы соответствует номеру определителя А по листьям.

1. Корзинки сложногоцветных	2
+ Цветки других семейств	6
2. Корзинки душистые	3
+ Корзинки недушистые	5
3. Корзинки полушаровидные; обертка серая, опушенная. Цветки только трубчатые, желтые	
	травы полыни горькой — <i>Herba Artemisiae absinthii</i> (А, №10+)
+ Корзинки овальные	4
4. Цветки красноватые, все трубчатые	
	травы полыни обыкновенной — <i>Herba Artemisiae vulgaris</i> (А, № 8)
+ Языковых цветков 5, трубчатых несколько; все цветки беловатые	
	травы тысячелистника — <i>Herba Millefolii</i> (А, № 11)
5. Корзинки мелкие, почти шаровидные, серовато-войлочноопушенные, собраны группами. Обертка из 2—3 рядов черепитчато-расположенных темно-бурых голых яйцевидных листочков	
	травы сушеницы топяной — <i>Herba Gnaphalii uliginosi</i> (А, № 27)
+ Корзинки крупные, одиночные, широкие и плоские; обычно нарезанные, обертка голая. Наружные листочки обертки в количестве 3—8, зеленые, ланцетные, равные или в 2 раза превышающие корзинку; внутренние — более короткие, удлинненно-овальные, по краю пленчатые, буровато-желтые, с многочисленными темно-фиолетовыми жилками. Цветки только трубчатые, желтые, с 2 зазубренными остями вместо чашечки	
	травы череды — <i>Herba Bidentis</i> (А, № 80)
6 (1). Цветки желтые, цельные или отдельные лепестки	7
+ Цветки иной окраски (беловатые, буроватые, зеленые, розовые, фиолетовые)	16
7. Цветки спайнолепестные. Венчик трубчатый, 5-лепестный; чашечка трубчатая, 5-зубчатая; тычинок 5, завязь верхняя (при сушке венчики часто зеленеют)	
	листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i> (А, № 25)
+ Цветки раздельнолепестные, цельные или отдельные лепестки	8
8. Цветки неправильные или отдельные лепестки неправильной формы	9
+ Цветки правильные или отдельные лепестки правильной формы	12
9. Цветки строения фиалковых. Чашечка с обращенными назад тупыми выростами; венчик со шпорцем, тычинок 5; цвет венчика желтый	
	травы фиалки трехцветной — <i>Herba Violae tricoloris</i> (А, № 62+)
+ Цветки строения бобовых	10
10. Цветки душистые, мелкие, около 0,4—0,5 см; 9 тычинок сросшихся, 1 свободная	
	травы донника — <i>Herba Meliloti</i> (А, № 44)
+ Цветки недушистые, около 2 см	11

11. Чашечка и венчик <i>шерстистоопушенные</i> травя астрагала шерстистоцветкового — <i>Herba Astragali dasyanthi</i> (А, №27+)	
+ Чашечка <i>прижатоопушенная</i> , венчик голый травя термопсиса — <i>Herba Thermopsidis</i> (А, № 15)	
12. Лепестки с <i>бурыми крапинками</i>	13
+ Лепестки <i>без бурых крапинок</i>	14
13. Чашелистиков 4—5, зубчатых; лепестков 4—5, <i>тычинок</i> 8—10 травя руты душистой — <i>Herba Rutae graveolentis</i> (А, № 42)	
+ Чашелистиков 5, цельнокрайних, лепестков 5, <i>тычинок</i> 50—60 в трех пучках, завязь цельная травя зверобоя — <i>Herba Hyperici</i> (А, № 75)	
14. Венчик <i>многолепестный</i> ; цветки крупные, в сырье часто изрезанные или оторванные их лепестки, голые, продолговатые; чашелистиков 5, опушенных, тычинок много; пестиков много на цилиндрическом цветоносе травя горницета весеннего — <i>Herba Adonidis vernalis</i> (А, № 46+)	
+ Венчик <i>4-лепестный</i>	15
15. Чашечка <i>4-листная</i> ; цветки мелкие, до 0,5 см. Тычинок 6; завязь верхняя, яйцевидная травя желтушника — <i>Herba Erysimi</i> (А, №16+, 83, 83+)	
+ Чашечки <i>нет</i> ; только при бутонах 2 чашелистика. Тычинок много, завязь верхняя продолговатая травя чистотела — <i>Herba Chelidonii</i> (А, № 79)	
16 (6). Цветки с <i>простым околоцветником</i>	17
+ Цветки с <i>чашечкой и венчиком</i>	21
17. Околоцветник беловатый или буроватый, колокольчатый, <i>6-зубчатый</i> ; тычинок 6, завязь верхняя травя ландыша — <i>Herba Convallariae</i> (А, №56+)	
+ Околоцветник <i>4—5-листный</i> , зеленый или розовый; цветки невзрачные, мелкие	18
18. Тычинок <i>много</i> , они значительно длиннее околоцветника, пестиков много, цветоножки <i>длинные</i> травя василистника вонючего — <i>Herba Thalictri foetidi</i> (А, № 25+)	
+ Тычинок 5—8, короче околоцветника, цветки сидячие или на очень коротких ножках	19
19. Околоцветник <i>усажен золотистыми вместилищами</i> (под лупой), зеленый, иногда с розовыми кончиками травя горца водяного — <i>Herba Polygoni hydropiperis</i> (А, № 61)	
+ Золотистых <i>вместилищ нет</i> , околоцветник розовый	20
20. Цветки <i>в колосьях</i> травя горца почечуйного — <i>Herba Persicariae</i> (А, № 61+)	
+ Цветки по 2—3 в пазухах листьев травя горца птичьего — <i>Herba Polygoni avicularis</i> (А, № 63+)	
21 (16). Цветки <i>раздельнолепестные</i> или отдельные лепестки	22
+ Цветки <i>спайнолепестные</i>	27
22. Цветки <i>неправильные</i> или отдельные лепестки <i>неправильной формы</i>	23
+ Цветки <i>правильные</i> или отдельные лепестки <i>правильной формы</i>	25
23. Цветки около 1 см; строение <i>фиалковых</i> ; чашечка с обращенными назад тупыми выростами; венчик со шпорцем; тычинок 5; цвет лепестков фиолетовый и желтый травя фиалки трехцветной — <i>Herba Violae tricoloris</i> (А, № 62+)	
+ Цветки <i>бобовых</i>	24
24. Цветки <i>красноватые</i> , тычинок 9 сросшихся и одна свободная травя сферофизы солонцовой — <i>Herba Sphaerophysae salsulae</i> (А, № 16)	
+ Цветки <i>беловатые</i> , тычинок 10, все свободные травя софоры толстоплодной — <i>Herba Sophorae pachycarpae</i> (А, № 33)	

25. Чашечка и венчик 4-листные, очень мелкие, беловатые в кистях трава пастушьей сумки — <i>Herba Bursae pastoris</i> (А, № 62)	
+ Чашечка и венчик 5-листные	26
26. Цветки очень мелкие, в тонких кистях, беловатые или буроватые трава росянки — <i>Herba Droserae</i> (А, № 5)	
+ Цветки крупные, около 1 см, в щитках; чашечка с 5 тупыми листочками; лепестки беловатые, обратнойцевидные; цветоножки с ржаво-бурым опушением; запах сильный	
побеги багульника болотного — <i>Cormus Ledi palustris</i> (А, № 8+)	
27 (21). Цветки душистые; чашечка усажена железками (под лупой)	28
+ Цветки душистые; железки не заметны	30
28. Зев чашечки голый. Чашечка правильная; венчик фиолетовый, мелкий листья мяты перечной — <i>Folia Menthae piperitae</i> (А, №41+)	
+ В зеве чашечки многочисленные белые щетинистые волоски, венчик фиолетовый, мелкий	29
29. Чашечка двугубая трава тимьяна и трава чабреца — <i>Herba Thymi vulgaris et Herba Serpylli</i> (А, № 39)	
+ Чашечка правильная трава душицы — <i>Herba Origani</i> (А, № 41)	
30. Венчик двугубый	31
+ Венчик трубчатый или колосовидный	32
31. Чашечка с колючими зубцами, в зеве с многочисленными белыми волосками. Венчик розовый, густо опушенный трава пустырника — <i>Herba Leonuri</i> (А, № 29)	
+ Чашечка не колючая; белых волосков в зеве нет трава буквицы олиственной — <i>Herba Betonicae foliosae</i> (А, № 28)	
32. Венчик колесовидный, 5-лепестный, грязно-желтый, с черно-фиолетовыми жилками и темным пятном в зеве трава белены — <i>Herba Hyoscyami</i> (А, № 73+)	
+ Венчик правильный, трубчатый, 5-зубчатый	33
33. Чашечка гладкая, венчик розовый трава золототысячника — <i>Herba Centaurii</i> (А, № 73)	
+ Чашечка 5-ребристая; венчик часто при сушке зеленеющий (тоже Б, № 7) листья первоцвета — <i>Folia Primulae</i> (А, № 25, 84)	

В. Определитель трав по плодам и семенам

Номер за названием травы соответствует номеру определителя А по листьям.

1. Плоды многосеменные, раскрывающиеся или нераскрывающиеся, часто отдельные створки	2
+ Плоды односеменные, нераскрывающиеся, или семена	16
2. Коробочки овальной или яйцевидной формы	3
+ Бобы, стручки или длинные стручковые плоды	8
3. Коробочки многогнездные (2, 3, 4, 5)	4
+ Коробочки одногнездные, раскрывающиеся тремя створками	7
4. Коробочка двухгнездная в виде крыночки, открывающейся крышечкой, окруженная 5-зубчатой чашечкой; семена круглые, плоские (тоже В, № 22) трава белены — <i>Herba Hyoscyami</i> (А, №73+)	
+ Коробочки 3—4—5-гнездные, чашечки нет или она короче коробочки	5
5. Коробочка мелкая продолговатая, 5-гнездная, темно-бурая, покрытая рыжеватыми волосками побеги багульника болотного — <i>Cormus Ledi palustris</i> (А, № 7+)	
+ Коробочка шаровидная, 3—5-лопастная, соломенно-желтая	6

6. Коробочка 3-лопастная, 3-гнездная побеги секуринеги — <i>Cormus Securinegae</i> (А, № 67) + Коробочка 4—5-лопастная, 4—5-гнездная трава руты душистой — <i>Herba Rutae graveolentis</i> (А, № 42)	
7. При раскрытии коробочки створки отклонены <i>горизонтально</i> ; семена желтые (тоже В, № 25) трава фиалки трехцветной — <i>Herba Violae tricoloris</i> (А, № 62+) + При раскрытии <i>створки стоят вверх</i> ; семена очень мелкие, бурые, продолговатые трава зверобоя — <i>Herba Hyperici</i> (А, № 75)	
8 (2). <i>Стручки</i> , семена сидят на центральной перегородке + <i>Плоды иные</i>	9 12
9. Стручки <i>треугольной</i> формы трава пастушьей сумки — <i>Herba Bursae pastoris</i> (А, № 82) + Стручки <i>узкие и длинные</i>	10
10. Семена расположены в стручках <i>в 2 ряда</i> трава сирени — <i>Herba Syrengae</i> + Семена, расположенные <i>в 1 ряд</i>	11
11. Стручок <i>длинный</i> и тонкий, 4—7 см длины, четырехгранный, беловатый от прижатых волосков, по углам голый, зеленый трава желтушника серого — <i>Herba Erysimi canescentis</i> (А, № 16+, 83+) + Стручок <i>короткий</i> , 2—2,5 см длины, сплюснуто-четырехгранный, зеленый трава желтушника левкойного — <i>Herba Erysimi cheiranthoidis</i> (А, № 83)	
12. <i>Стручковидные узкие коробочки без внутренней перегородки</i> ; семена темно-бурые (то же В, № 25+) трава чистотела — <i>Herba Chelidonii</i> (А, № 79) + Плод — <i>боб</i>	13
13. Боб продолговато-линейный, плоский, <i>раскрывающийся</i> , темно-бурый, семена бурые (то же В, № 24) трава термопсиса — <i>Herba Thermopsidis</i> (А, № 15) + Бобы <i>короткие, толстые, нераскрывающиеся</i>	14
14. Боб овальный, с неполной перегородкой внутри, <i>беломахнато-опушенный</i> трава астрагала шерстистоцветкового — <i>Herba Astragali dasyanthi</i> (А, № 27+) + Бобы <i>голые</i> или слабо прижатоопушенные	15
15. Боб <i>булавовидный</i> , с перетяжкой на середине, бурый, слабо прижатоопушенный с 1—2 семенами трава софоры толстоплодной — <i>Herba Sophorae pachycarpae</i> (А, № 33) + Боб голый, перепончатый, вздутый, <i>овальный</i> , вытянутый в ножку, у основания которой белая, пленчатая чашечка трава сферофизы солонцовой — <i>Herba Sphaerophysae salsulae</i> (А, № 16)	
16. Плоды <i>зеленые</i> или они в зеленой чашечке, или в околоцветнике + Плоды или семена <i>иной окраски</i>	17 21
17. <i>Чашечки или околоцветника нет</i> + Чашечка или чашечковидный околоцветник, <i>остающиеся при плодах</i> , имеются	18 19
18. Семянки <i>поперечноморщинистые</i> , яйцевидные,верху с крючковиднозагнутым столбиком трава горицвета весеннего — <i>Herba Adonidis vernalis</i> (А, № 46+) + Семянки продолговатые <i>продольноребристые</i> ,верху с прямым носиком трава василистника вонючего — <i>Herba Thalictri foetidi</i> (А, № 25)	
19. Чашечка 5-зубчатая, у основания <i>односеменного</i> овального мелкого боба с поперечноморщинистой поверхностью трава донника — <i>Herba Meliloti</i> (А, № 44) + Околоцветник <i>зеленый</i> , 4—5-раздельный; включает темно-коричневый <i>орешек</i>	20

20. Орешек неясно 3-гранной формы трава горца водяного — <i>Herba Polygoni hydropiperis</i> (А, № 61) + Орешек сплюснутый с обеих сторон трава горца почечуйного — <i>Herba Persicariae</i> (А, № 61+)	
21 (16). Плоды бурые, продолговатые, плоские, сверху с 2—3 остями, усаженными крючочками трава череды — <i>Herba Bidentis</i> (А, № 80) + Остей нет	22
22. Форма семян круглая, плоская; поверхность ямчатая; цвет желтовато-серый трава белены — <i>Herba Hyoscyami</i> (А, № 73+) + Форма иная	23
23. Форма орешков 3-гранно-конусовидная; поверхность мелко-бугорчатая; цвет темно-бурый трава пустырника — <i>Herba Leonuri</i> (А, № 29) + Форма иная	24
24. Форма семян почковидная; цвет темно-бурый; на вогнутой стороне светлый рубчик трава термопсиса — <i>Herba Thermopsisidis</i> (А, № 15) + Форма яйцевидная или овальная	25
25. Семена мелкие, около 1 мм, желтые, блестящие, с темным пятном у основания и темным семяшвом, с едва заметным, мягким придатком трава фиалки трехцветной — <i>Herba Violae tricoloris</i> (А, № 62+) + Семена более крупные, темно-бурые, яйцевидные, со светлым гребневидным придатком трава чистотела — <i>Herba Chelidonii</i> (А, № 79)	

Таблица II. Определение резаных корней и корневищ

Для качественных реакций готовят (10 %) отвары корней путем 3—5-минутного кипячения; жидкость сливают на часовое стекло, поставленное на белую бумагу, или в фарфоровую чашечку, или в пробирку и реактив прибавляют по каплям.

Для приготовления микропрепаратов корни разваривают в 5%-ном растворе едкой щелочи около 5 мин, затем кусочки раздавливают скальпелем на предметных стеклах.

Для обнаружения крахмала с сухих частиц соскабливают скальпелем порошок на предметное стекло, окрашивают раствором Люголя и отыскивают под микроскопом при сильном увеличении синие крахмальные зерна; или же делают качественную реакцию с охлажденным водным отваром, прибавляя раствор Люголя.

Для наблюдения формы крахмальных зерен соскоб заключают в воду.

1. Корни и корневища в изломе окрашенные: цвет оранжевый, интенсивно-желтый, красно-бурый, буровато-розовый, бурый, зеленый	2
+ Корни и корневища в изломе беловатые, кремовые, серые	13
2. Цвет в изломе оранжевый или интенсивно-желтый	3
+ Цвет в изломе красно-бурый, буровато-розовый, бурый, зеленый	7
3. Водный отвар дает при прибавлении раствора щелочи кроваво-красное окрашивание	4
+ Водный отвар с раствором щелочи кроваво-красного окрашивания не дает	5
4. Корни неравномерной бело-оранжевой окраски. Крахмальные зерна простые и реже — 2—5-сложные; друзы крупные; волокон нет корневища ревеня — <i>Rhizomata Rhei</i> + Окраска равномерная, буровато-желтая. Крахмальные зерна все простые, друзы крупные, волокна ярко-желтые с неровным контуром корни щавеля конского — <i>Radices Rumicis conferti</i>	

5. Вкус корня <i>приторно-сладкий</i> . Группы длинных волокон с кристаллоносной обкладкой	
корни солодки — <i>Radices Glycyrrhizae</i>	
+ Вкус <i>несладкий</i> , кристаллоносной обкладки нет	6
6. Вкус <i>сильногорький</i> ; крахмала нет; волокон нет; порошок дает при микро-сублимации желтые кристаллы <i>гентицина</i>	
корни горечавки — <i>Radices Gentianae</i>	
+ Вкус <i>слабогорьковатый</i> ; крахмальные зерна имеются; <i>волокна</i> короткие с многочисленными поровыми канальцами	
корни шлемника — <i>Radices Scutellariae</i>	
7. <i>Запах сильный</i> , характерный; излом бурый, преобладают цилиндрические отрезки тонких корней, меньше бесформенных частиц	
корневища с корнями валерианы — <i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i>	
+ Характерного запаха нет	8
8. <i>Друзы</i> имеются	9
+ <i>Друз</i> нет	11
9. Цвет в изломе <i>темно-красный</i> , местами желтые пятнышки (группы волокон); раствор железных квасцов дает с отваром корневища сине-зеленое окрашивание (необходимо сравнить с окраской, получающейся со змеевиком)	
корневища лапчатки — <i>Rhizomata Tormentillae</i>	
+ Цвет в изломе <i>бурый</i> или <i>буровато-розовый</i> ; местами заметны в виде темных точек проводящие пучки, железные квасцы дают с отваром синее окрашивание	10
10. Цвет в изломе <i>буровато-розовый</i> ; железные квасцы дают синее окрашивание, переходящее в зеленое	
корневища змеевика — <i>Rhizomata Bistortae</i>	
+ Цвет в изломе <i>бурый</i> ; железные квасцы дают синее окрашивание	
корневища бадана — <i>Rhizomata Bergeniae</i>	
11. <i>Кристаллов нет</i> . На разваренных в растворе щелочи частицах в давлённых препаратах обнаруживаются под микроскопом шаровидные железки на ножке (клетки Шахта). Крахмальные зерна мелкие, сбитые в комки неопределённой формы. Попадаются пленчатые, бурые обрывки чешуек; цвет в изломе зеленый (старые корни буроватые)	
корневища щитовника мужского — <i>Rhizomata Filicis maris</i>	
+ Имеются <i>рафиды</i> или <i>иглы</i>	12
12. Имеются <i>пучки рафид</i> ; отвар корня дает с раствором щелочи <i>крово-красное</i> окрашивание	
корневища и корни марены красильной — <i>Rhizomata et radices Rubiae</i>	
+ Имеются <i>отдельные иглы</i> ; раствор щелочи красного окрашивания не дает	
корневища касатика болотного — <i>Rhizomata Iridis pseudacori</i>	
13 (1). Корни <i>душистые</i>	14
+ Корни <i>недушистые</i>	19
14. На белом или сером фоне заметны (под лупой) желтые или красно-бурые <i>точки</i> или <i>полоски</i> (вместилища или ходы с эфирным маслом)	15
+ Ни точек, ни полосок нет	18
15. <i>Крахмал</i> имеется	16
+ Крахмала нет. Излом серый, пробка серо-бурая. Из размоченного в воде кусочка бритвой готовят срезы, подогревают в воде, окрашивают суданом и заключают в глицерин. Округлые и овальные <i>смоляные вместилища</i> окрашиваются в красный цвет	
корни девясила — <i>Radices Inulae</i>	
16. Эфирное масло в <i>длинных буроватых ходах</i> ; корень размачивают в воде, делают срез бритвой и заключают в раствор хлоралгидрата; на поперечных срезах ходы в виде круглых просветов, на продольных — в виде трубок. Пробка серая; излом белый. Крахмальные зерна мелкие	17

+ Эфирное масло в <i>отдельных клетках</i> (препарат такой же). Излом белый; вкус жгучий. Крахмальные зерна крупные, простые, плоские, яйцевидной формы корневища имбиря аптечного — <i>Rhizomata Zingiberis officinalis</i>	
17. <i>Друзы</i> имеются корневища с корнями заманихи — <i>Rhizomata cum radicibus Echinopanacis</i>	
+ <i>Друз нет</i> корневища и корни дягиля — <i>Rhizomata et radices Angelicae</i>	
18. Имеются крупные призматические <i>игольчатые кристаллы</i> . Плотные частицы без пробки. Крахмальные зерна крупные, яйцевидные или овальные корневища ириса — <i>Rhizomata Iridis</i>	
+ Призматических игл <i>нет</i> . Имеется <i>аэренхима</i> , заметная уже под лупой в виде губчатой пористости на поперечном срезе. Цвет беловатый (очищенный сорт) или снаружи с бурой пробкой (неочищенный сорт); эфирное масло в мелких отдельных клетках корневища аира — <i>Rhizomata Calami</i>	
19 (13). Плоские, желтоватые <i>пластинки</i> нарезанных луковиц. Имеются пучки рафид; рафиды двух размеров — короткие тонкие и длинные более толстые луковицы морского лука — <i>Bulbus Scillae</i>	
+ <i>Бесформенные</i> или <i>цилиндрические</i> частицы резаных корней и корневищ	20
20. Крахмал имеется (проба с отваром в пробирке)	21
+ Крахмала <i>нет</i>	38
21. <i>Кристаллы</i> имеются (друзы, рафиды, песок, кристаллоносные обкладки)	22
+ Кристаллов <i>нет</i>	33
22. <i>Друзы</i> имеются	23
+ Кристаллы <i>иной формы</i>	27
23. Водный отвар дает с раствором железных квасцов сильное синее окрашивание (<i>дубильные вещества</i>)	24
+ Реакция отрицательная или очень слабая	25
24. Многочисленные отрезки тонких <i>цилиндрических корней</i> корневища лабазника шестилепестного — <i>Radices Filipendulae hexapetalae</i>	
+ <i>Бесформенные</i> отрезки крупных корней и корневищ корневища и корни кровохлебки — <i>Rhizomata et radices Sanguisorbae</i>	
25. <i>Слизь</i> имеется. Корень белый, без пробки, сильно волокнистый; при смачивании аммиаком дает желтое окрашивание; эфиромасличных ходов нет корни алтея — <i>Radices Althaeae</i>	
+ <i>Слизи нет</i> . <i>Эфиромасличные ходы</i> имеются	26
26. Много толстостенных <i>волокон</i> группами корневища элеутерококка — <i>Rhizomata Eleutherococci</i>	
+ Волокон <i>нет</i> корни аралии маньчжурской — <i>Radices Araliae mandshuricae</i>	
27. Имеются группы волокон с <i>кристаллоносной обкладкой</i> корни стальника — <i>Radices Ononidis</i>	
+ Кристаллоносных обкладок <i>нет</i>	28
28. Имеются вытянутые клетки-мешки с <i>кристаллическим песком</i> . Корни дают реакцию на алкалоиды. Ядовиты! корни белладонны — <i>Radices Belladonnae</i>, корневища скополии — <i>Rhizomata Scopoliae</i>	
+ Имеются <i>рафиды</i> и <i>иглы</i>	29
29. Угловатые, твердые, роговидные частицы кремового цвета, без пробки; крахмал частично в виде клейстера; имеется <i>слизь</i> (проба порошка с тушью) клубни сапела (ятрышника) — <i>Tuber Salep</i>	
+ <i>Слизи нет</i> , имеется серая или буроватая пробка	30
30. Преобладают <i>цилиндрические отрезки</i> тонких корней	31
+ <i>Бесформенные</i> частицы крупных корней	32

31. Отрезки тонких корней; кора толстая, с кольцевидными утолщениями, снаружи серая, внутри белая	
корни ипекакуаны — <i>Radices Ipecacuanhae</i>	
+ Смесь отрезков буроватых тонких придаточных корней и светлых бесформенных частиц корневища. Ядовит	
корневище с корнями чемерицы — <i>Rhizoma cum radicibus Veratri</i>	
32. Корень <i>сильноволокнистый</i>	
корни лаконоса — <i>Radices Phytolaccae</i>	
+ Волокон нет. Силоиды очень крупные, одиночные; рафиды мелкие, группами	
корни тамуса (адамов корень) — <i>Radices Tami</i>	
33 (21). Многочисленные отрезки тонких корней 1—3 мм толщины со светло-буроватой корой и небольшое количество частиц корневища. Отвар дает при встряхивании стойкую, обильную пену	
корневища с корнями первоцвета — <i>Rhizomata cum radicibus Primulae</i> (также корневища с корнями синюхи — <i>Rhizomata cum radicibus Polemonii</i> , иногда дающие реакцию на крахмал)	
+ Преобладают бесформенные частицы или более толстые цилиндрические отрезки. Пены не образуют	34
34. Имеется <i>аэренхима</i> ; под лупой заметно губчатое строение ткани и разбросанные проводящие пучки. Снаружи цвет светло-зеленый, местами черные следы от черешков	
корневища кубышки желтой — <i>Rhizomata Nupharis</i>	
+ Аэренхимы нет	35
35. После кипячения частиц в судане в давленных препаратах видны <i>млечники</i> ; имеются <i>склереиды</i> . Под лупой на поперечном срезе видны широкопросветные древесные сосуды. Отрезки цилиндрические, шире 0,5 см	
корневища кендыря коноплевого — <i>Rhizomata Apocyni cannabini</i>	
+ Млечников нет	36
36. Корневище <i>сильноволокнистое</i> , волокна утолщенные с косыми порами. Имеется некоторое количество цилиндрических отрезков корней	
корневища клопогона — <i>Rhizomata Cimicifugae</i>	
+ Волокон нет	37
37. Корни снаружи черные, внутри беловатые. Встречаются слабо утолщенные склереиды; крахмальные зерна простые и 2—4-сложные. Дает реакцию на алкалоиды. Ядовит!	
клубни аконита — <i>Tuber Aconiti</i>	
+ Реакция на алкалоиды <i>отрицательная</i>	
корни переступня белого — <i>Radices Bryoniae</i>	
38 (20). Водный отвар дает при встряхивании обильную стойкую пену (<i>сапонины</i>)	39
+ Сапонинов нет	40
39. Друзы имеются. Бесформенные частицы очень крупных корней; цвет белый с желтоватыми прожилками, местами светло-серая пробка	
корни мыльнянки белой — <i>Radices Saponariae albae</i>	
+ Друз нет	40
40. Отрезки тонких <i>стержневых корней</i> , кора темно-серая, с кольцевыми перетяжками	
корни истода — <i>Radices Polygalae</i>	
+ Смесь отрезков светло-буроватых тонких <i>придаточных корней</i> и небольшого количества бесформенных частиц корневища; отвар тонких корней не дает реакции с йодом на крахмал, но в корневище под микроскопом заметны редкие крахмальные зерна	
корневища с корнями синюхи — <i>Rhizomata et radices Polemonii</i>	
41. Обнаруживаются <i>смоляные ходы</i> или <i>млечники</i> в давленом препарате корней, прокипяченных в растворе щелочи и окрашенных суданом	42
+ Ни млечников, ни смоляных ходов нет	43

42. Смоляные ходы имеются. Смесь отрезков тонких придаточных корней с почти черной, легко отслаивающейся корой и небольшого количества бесформенных частиц корневища корневища с корнями левзеи — <i>Rhizomata et radices Leuzeae</i>	
+ Имеются <i>анастомозирующие млечники</i> . Неравномерные отрезки стержневых корней, снаружи темно-бурые, внутри кора серая, древесина светло-желтая корни одуванчика — <i>Radices Taraxaci</i>	
43. Реакция на <i>алкалоиды</i> положительная. Цилиндрических отрезков обычно меньше, чем кусков корневищ. Цвет серый корневища крестовника — <i>Rhizomata Senecionis</i>	
+ Реакция на алкалоиды <i>отрицательная</i> или неясная	44
44. Корень <i>сильноволокнистый</i> ; волокна длинные, тонкостенные; в пробке обнаруживаются бесструктурные темно-бурые прослойки корни лопуха — <i>Radices Bardanae</i>	
+ <i>Волокон нет</i> , пробка однородная. <i>Слизь</i> имеется (проба с тушью) корни окопника — <i>Radices Symphyti</i>	

Таблица III. Определение цельных и резаных кор

Реакции и микропрепараты делают так же, как и с корнями; реактив наносят на поскобленную внутреннюю поверхность коры; для давленных микропрепаратов берут кору без пробки.

1. Внутренняя <i>поверхность</i> коры и <i>излом</i> <i>желтые</i> ; снаружи кора несет трехраздельные шипы, часто обломанные. Дает реакцию на алкалоиды кора барбариса — <i>Cortex Berberidis</i>	
+ Излом <i>не желтый</i>	2
2. В изломе коры или при толчении ее обнаруживаются многочисленные белые <i>нити гуттаперчи</i> или <i>млечники</i> , окрашивающиеся суданом при подогревании в красный цвет	3
+ Ни нитей гуттаперчи, ни млечников <i>нет</i>	5
3. Кора серая, имеются <i>млечники</i> с зернистым содержимым; группы каменных клеток, редкие волокна; единичные кристаллы кора обвойника — <i>Cortex Periplocae</i>	
+ Имеются <i>гуттаперчевые нити</i>	4
4. Кора светло-серая, с внутренней стороны белая; большое количество <i>кристаллов</i> , прямоугольных или слегка сдавленных на середине, расположенных тяжами; группы изодиаметрических каменных клеток; редкие волокна кора бересклета — <i>Cortex Euonymi</i>	
+ Кора бурая с обеих поверхностей; <i>каменные клетки двух типов</i> ; изодиаметрические бесцветные и продолговатые желтые. <i>Кристаллов нет</i> кора эвкоммии вязолистной — <i>Cortex Eucommiae</i>	
5 (2). Водный отвар дает с железными квасцами лишь помутнение или <i>хлопьевидный буроватый осадок</i>	6
+ Железные квасцы дают <i>синее</i> или <i>зеленое</i> окрашивание	9
6. Водный отвар дает с раствором щелочи <i>красное</i> окрашивание	7
+ Красного окрашивания не получается. Кора желто-бурая с черными точками, сильно волокниста и легко <i>расслаивается на тангентальные пластинки</i> . Волокна тонкостенные с широкой полостью, собраны группами; в паренхиме <i>друзы</i> корни хлопчатника — <i>Cortex Gossypii radidis</i>	
7. Кора серо-бурая со светлыми чечевичками; волокна длинные; <i>ни кристаллов, ни каменных клеток нет</i> кора облепихи — <i>Cortex Hippophaes</i>	
+ Группы волокон несут <i>кристаллоносную обкладку</i>	8

8. Имеются группы <i>каменистых клеток</i> кора жостера — <i>Cortex Rhamni catharticae</i> (примесь к коре крушины)	
+ Каменистых клеток <i>нет</i> . Наружная поверхность бурая с чечевичками в виде белых поперечных черточек или расплывшихся светлых пятен; при легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается малиново-красный внутренний слой пробки; излом равномерно тонко- и коротко-щетиный, внутренняя поверхность оранжево- или красновато-бурая	
кора крушины — <i>Cortex Frangulae</i>	
9 (5). Отвар коры дает с железными квасцами <i>темно-синее</i> окрашивание	10
+ Отвар дает <i>зеленое</i> окрашивание	14
10. На внутренней стороне коры <i>продольные выступающие ребра</i> ; наружная поверхность блестящая, излом занозистый, вкус вяжущий. Группы волокон с кристаллоносной обкладкой. Каменистые клетки	
кора дуба — <i>Cortex Quercus</i>	
+ Внутренняя поверхность кор <i>гладкая</i>	11
11. Кора снаружи блестящая бурая или красно-бурая, с чечевичками; на изломе легко вырываются нитевидные белые волокна; кора вяжется, как веревка. Волокна с <i>кристаллоносной обкладкой</i>	
кора ивы — <i>Cortex Salicis</i>	
+ Кристаллоносной обкладки <i>нет</i>	12
12. Волокон нет, излом ровный; кора серо-бурая, часто с остатками древесины; от слабого раствора щелочи кора желтеет, от раствора Люголя — синее. Содержит многочисленные друзы, расположенные однородными поперечными тяжами, чередующиеся с рядами крахмалоносных клеток; имеются <i>гигантские каменные клетки</i>	
кора корней гранатника — <i>Cortex Granati radidis</i>	
+ Волокна имеются	13
13. Кора снаружи серая, внутренняя поверхность буровато-розовая. Имеются только <i>волокна</i>	
кора рябины — <i>Cortex Sorbi aucupariae</i> (примесь к коре крушины)	
+ Кора снаружи серая, внутренняя поверхность беловатая. Имеются <i>волокна</i> и <i>каменные клетки</i> двух типов: округлые и продолговатые	
кора осины — <i>Cortex Populi tremulae</i> (примесь к коре крушины)	
14 (9). Наружный пробковый слой очищен; запах <i>ароматный</i> ; вкус пряный; цвет темно-коричневый; излом ровный. Имеются группы каменных клеток и отдельные волокна	
кора камфорного лавра — <i>Cortex Cinnamomi camphorae</i>	
+ Пробка имеется; ароматного <i>запаха нет</i>	15
15. Излом занозистый; вкус сильногорький. При нагревании порошка сухой коры в пробирке появляются <i>малиново-красные пары</i> , концентрирующиеся на стенках пробирки в виде малиновых капелек (реакция Грахе). Волокна короткие и толстые, желтые	
кора хинного дерева — <i>Cortex Chinae</i>	
+ Нагревание дает <i>бурые пары</i>	16
16. Кора снаружи черно-бурая. Каменных клеток нет. Имеются многочисленные <i>волокна</i> длинные и короткие, помимо прямых волокон много <i>изогнутых</i> с крючковатыми, изогнутыми концами	
кора черемухи — <i>Padus racemosa</i> (примесь к коре крушины)	
+ Каменные клетки имеются и <i>волокна</i> тоже	17
17. Кора снаружи светлая, буровато-серая, при легком соскабливании часто обнаруживается зеленый слой, излом ровный. Волокна <i>редкие, единичные</i> ; друзы; каменные клетки продолговатые тяжами или группами	
кора калины — <i>Cortex Viburni</i>	
+ Волокна <i>большими группами</i>	18

18. Группа волокон с кристаллоносной обкладкой из одиночных кристаллов; в паренхиме друзы, волокна с зазубренными наружными стенками
кора каштана — *Cortex Hippocastani*
+ Волокна без кристаллоносной обкладки, раствор щелочи дает кирпично-красное окрашивание
кора ольхи — *Alnus incana* (примесь к коре крушины)
Кора ольхи серой, снаружи блестящая, серая с темными чечевичками; кора ольхи черной, снаружи темно-серая с выступающими чечевичками

Приложение 4

Фармагностический анализ порошкового лекарственного растительного сырья

1. Органолептический анализ порошкового сырья

Органолептический анализ порошкового растительного сырья включает определение вкуса, цвета, запаха. Некоторые порошки варьируют по органолептическим признакам, что имеет важное значение в диагностике сырья.

1.1. Определение цвета порошка проводят при дневном освещении только сухого сырья.

Желто-бурый — кора крушины, кора дуба.

Буровато-серый, зелено-серый — кора калины.

Зеленый, буровато-зеленый — лист красавки, лист подорожника.

Светло-зеленый — лист эвкалипта, лист мяты перечной, лист толокнянки, лист брусники.

Серо-зеленый — лист наперстянки, лист эвкалипта, лист мать-и-мачехи, лист ортосифона, лист шалфея лекарственного, лист сенны, лист полыни горькой, трава хвоща полевого, трава сушеницы, лист тысячелистника, лист зверобоя, трава спорыша, трава термопсиса.

Темно-зеленый — лист мяты перечной, лист крапивы, лист толокнянки, лист брусники, лист зверобоя, трава тимьяна.

Зеленый — лист вахты трехлистной, лист ортосифона, лист шалфея лекарственного, лист дурмана, трава пастушьей сумки, лист ландыша, трава горицвета, трава чабреца.

Серебристо-белый — лист шалфея лекарственного.

Зеленовато-бурый — плоды укропа пахучего, плоды фенхеля.

Буровато-зеленый — трава череды, лист ландыша.

Темно-зеленый и оранжево-коричневый — побеги багульника.

Серовато-зеленый с вкраплениями — трава чистотела.

Желтовато-серый, буровато-серый — плоды аниса.

Темно-бурый — плоды тмина.

Желто-оранжевый — плоды боярышника, плоды шиповника, плоды рябины обыкновенной.

Буровато-красный — плоды боярышника, плоды шиповника, плоды рябины обыкновенной.

Фиолетовый — спорынья, плоды можжевельника, плоды черники.

Черный — плоды черемухи, плоды жостера.

Серо-зеленый с буровато-пурпуровыми вкраплениями — трава душицы, трава пустырника.

Зеленовато-красноватый — трава горца перечного.

Зеленоватый с бурым оттенком — трава горца почечуйного.

Желтовато-белый (серовато-белый) — корни алтея, корни стальника, корни одуванчика, корневище аира, корни девясила.

Желтовато-серый, коричнево-серый — корни аралии, корни девясила.

Серовато-розоватый — корни ревеня.

Серовато-бурый — корни девясила, корневище с корнями синюхи, корневище с корнями валерианы.

Желтый — корни солодки, корни барбариса, корни шавеля конского.

Темно-коричневый — корни ревеня.

Красновато-коричневый — корни марены.

Розовато-коричневый — корневище родиолы розовой.

Буровато-розовый — корневище змеевика.

1.2. Определение запаха. Растительное сырье растирают между пальцами, иногда растирают в ступке, некоторые объекты для лучшего распознавания заливают горячей водой.

Наиболее характерным запахом обладают порошки следующих видов растительного сырья:

ароматный запах — лист эвкалипта, лист шалфея, плоды можжевельника, корневище с корнями валерианы, трава полыни горькой, плоды фенхеля, трава тысячелистника, корни девясила, трава душицы, цветки ромашки;

«анисовый» запах — плоды аниса, плоды фенхеля, плоды бадьяна (аниса звездчатого);

резкий ароматный запах — побеги багульника;

сильный ароматный запах — корневище айры, корневище валерианы;

«тминный» запах — плоды тмина;

«тимоловый» запах — трава тимьяна, трава чабреца;

«табачный» запах — лист, трава и корень красавки;

неприятный, одурманивающий запах — лист белены, лист дурмана;

запах «розы» (розовый запах) — корневище родиолы, корень лапчатки.

1.3. Определение вкуса проводят с осторожностью, не проглатывая; иногда вкус листьев, трав, цветков лучше определять в 10 %-ном отваре.

Солоноватый вкус — трава сушеницы топяной.

Кисловатый вкус — трава хвоща.

Сильновяжущий — кора дуба, корневища змеевика.

Вяжущий вкус — корни ревеня, корни шавеля, трава зверобоя, кора дуба, корни кровохлебки, корневища змеевика.

Пряный вкус — цветки ромашки, трава тимьяна, плоды тмина, трава чабреца, корни девясила, листья эвкалипта, листья шалфея, трава душицы.

Горький вкус — листья вахты трехлистной, корни одуванчика, трава золототысячника, листья толокнянки, листья брусники, трава пустырника.

Горьковатый вкус — кора крушины, кора калины, листья крапивы, листья подорожника, листья ортосифона, трава пастушьей сумки, трава горца почечуйного, корень стальника.

Горьковато-пряный вкус — корневища айры, листья полыни горькой, листья тысячелистника, листья шалфея, корни девясила, цветки бессмертника.

Слизисто-маслянистый — семена льна.

Слизисто-горький вкус — листья сенны, цветки боярышника.

Слизистый вкус — корни алтея.

Сладковатый с ощущением слизистости — цветки липы, трава фиалки, корни алтея.

Сладковато-пряный — плоды аниса, плоды фенхеля, плоды укропа огородного, плоды кориандра.

Сладковато-вяжущий, острый, тошнотворный вкус — корневища щитовника мужского.

Холодяще-жгучий вкус — листья мяты перечной.

Жгучий вкус — плоды перца стручкового, плоды можжевельника, семена горчицы.

Приторно-сладкий вкус — корни солодки.

Кисловато-сладкий вкус — плоды шиповника.

2. Гистохимические и микрохимические реакции

2.1. Смешивают небольшое количество растительного порошка с водой и оставляют на некоторое время для набухания. Водные растворы и концентрированные соки (алоэ) полностью растворяются, а камедеподобные и слизесодержащие — нет.

2.2. Смешивают небольшое количество растительного сырья с разбавленной серной кислотой. Если в растительном сырье присутствуют цистолиты (включения кальция карбоната) — наблюдается образование пузырьков углекислого газа.

2.3. На фильтровальной бумаге раздавливают небольшое количество растительного порошка. Если образуется жирное пятно, бумагу высушивают и наблюдают за пятном. Если пятно исчезает, сырье содержит эфирное масло, если пятно остается — жирное масло. Если после высушивания диаметр пятна уменьшится, можно предположить, что это порошок плодов семейства зонтичных, у которых есть как жирное, так и эфирное масло.

2.4. Смачивают растительный порошок раствором Люголя. При наличии крахмала наблюдается синее или сине-фиолетовое окрашивание (смоченный водой крахмал окрашивается в синий цвет, а сухой крахмал окрашивается в темно-бурый цвет). Положительную реакцию могут давать: корни алтея, стальника, ревеня, солодки, красавки, кровохлебки, барбариса, синюхи, корневища кубышки, змеевика.

2.5. Наносят на порошок 2—3 капли 20 %-ного спиртового раствора α -нафтола или тимола и 1 каплю кислоты серной концентрированной. Образование фиолетового окрашивания указывает на наличие инулина (корни растений семейства *Asteraceae*).

2.6. Взбалтывают в пробирке небольшое количество порошка с водой, в случае образования стойкой пены можно предположить присутствие сапонинов в сырье. Если пена не образуется, готовят 20 мл отвара (1:10) для проведения качественных реакций:

а) реакция на дубильные вещества — с железоммонийными квасцами, с железом (III) хлоридом;

б) реакция на антрахиноны — добавляют к водному фильтрату эфир, отделяют эфирный слой, к последнему добавляют раствор аммиака; после перемешивания в положительном случае наблюдают розовое окрашивание и красное окрашивание.

2.7. Нагревают в пробирке 0,1 г порошка с 3 мл 1 %-ного раствора хлористоводородной кислоты. С фильтратом проводят качественные реакции на алкалоиды.

2.8. Микросублимация. Сухой порошок помещают в сухую пробирку и нагревают на горелке (спиртовке) до появления конденсата на холодных стенках пробирки. Стеклопалочкой собирают конденсат и переносят в другую пробирку, добавляют несколько капель щелочи. В случае присутствия антраценпроизводных образуется красное окрашивание.

3. Исследование микрорепааратов растительных порошков

3.1. Плоды и семена

Диагностические признаки сочных и сухих плодов сильно отличаются. В порошках плодов диагностическое значение имеют механические элементы кожуры семени и околоплодника, волоски, секреторные структуры. Клетки питательной ткани заполнены жирным маслом и алейроновыми зернами, реже — крахмальными зернами, их присутствие легко обнаружить микрохимическими реакциями.

При диагностике порошкованных семян обращают внимание на элементы семени, кожуры, эндосперма и зародыша. Важное значение имеет механический слой, состоящий из радиально вытянутых или изодиаметрических клеток. Эндосперм и зародыш состоят из однородных клеток, значение имеет содержимое клеток — жирное масло, крахмал, алейроновые зерна. При измельчении семян лучше сохраняются волоски и слои кожуры, особенно механический и пигментный.

Вариант 3.1.1. Присутствуют включения кальция оксалата, отсутствует крахмал.

Таблица 3.1.1.

Плоды и семена, имеющие включения кальция оксалата

ЛРС	Кальция оксалат	Эпидермальные волоски
Плоды кориандра	Друзы кальция оксалата, часто алейроновые, зерна	Отсутствуют
Плоды аниса (рис. 12.32, с. 279)	В эндосперме много мелких друз кальция оксалата	Грубобородавчатые 1—2-клеточные, слегка изогнутые
Плоды фенхеля (рис. 12.35, с. 282)	То же	Отсутствуют

3.2. Травы и листья. К основным диагностическим признакам листьев относятся: тип устьичного аппарата, характер кутикулы, эпидермальные волоски, железки, форма

и размеры кристаллических включений, наличие вместилищ и других секреторных образований.

Вариант 3.2.1. Присутствуют эпидермальные волоски, отсутствуют крахмал и кальция оксалат.

Таблица 3.2.1.

Листья и травы, имеющие эпидермальные волоски

ЛРС	Типы волосков
Лист наперстянки пурпуровой (рис. 14.3, с. 325)	Волоски простые и головчатые: простые волоски состоят из 2—8 клеток с тонкими стенками, часто перекручены, смяты; поверхность их бородавчатая; головчатые волоски 2 типов: мелкие волоски с 2-клеточной головкой, другие волоски — с одноклеточной овальной головкой на многоклеточной ножке
Лист подорожника большого (рис. 2.7, с. 54)	Волоски простые и головчатые: простые волоски с широким основанием; многоклеточные головчатые волоски 2 типов: на одноклеточной ножке с удлинённой 2-клеточной головкой и, реже встречающиеся, головчатые волоски на многоклеточной ножке
Лист мать-и-мачехи	Волоски кнутообразные, обильно покрывают нижнюю поверхность листа, состоят из 4—7 цилиндрических тонкостенных клеток, конечная клетка длинная, извилистая, с заостренным концом, у основания вздутая

Вариант 3.2.2. Присутствуют включения кальция оксалата, отсутствуют эпидермальные волоски.

Таблица 3.2.2.

Листья, имеющие включения кальция оксалата

ЛРС	Тип включения
Лист ландыша (рис. 14.10, с. 232)	Тонкие рафиды и крупные игольчатые кристаллы
Лист эвкалипта (рис. 12.10, с. 250)	Друзы и призматические кристаллы; в молодых листьях — сферокристаллы, друз мало, жилки имеют кристаллоносную обкладку из призматических кристаллов

Вариант 3.2.3. Присутствуют эпидермальные волоски, включения кальция оксалата, отсутствует крахмал.

Таблица 3.2.3.

Листья, имеющие эпидермальные волоски и кристаллические включения

ЛРС	Эпидермальные волоски	Кристаллические включения
Лист сенны (рис. 9.12, с. 183)	Одноклеточные, иногда изогнутые, нелигнифицированные, находятся с обеих сторон листа	Призматические кристаллы кальция оксалата
Лист алтея (рис. 2.5, с. 51)	Звездчатые, 2—3-клеточные (многочисленные) и железистые	Многочисленные друзы кальция оксалата
Лист красавки (рис. 15.6, с. 353)	Редко простые, 4-клеточные; головчатые с одноклеточной головкой на длинной ножке и с многоклеточной головкой на короткой ножке	Кристаллический песок кальция оксалата заполняет особые овальные клетки-идеобласты
Лист белены (рис. 15.11, с. 359)	Тонкостенные, длинные, многоклеточные, простые или с железистой головкой	Одиночные, прозрачные, короткие призмы и кубики кальция оксалата; у старых листьев образуются места сростки по 2—3 кристалла и даже друзы
Лист дурмана (рис. 15.9, с. 357)	Двух видов: очень крупные, простые, 2—5-клеточные, грубобородавчатые и мелкие на одноклеточной короткой ножке с большой многоклеточной головкой	Многочисленные друзы с тупыми углами, иногда попадаются сростки и одиночные кристаллы

Окончание табл. 3.2.3.

ЛРС	Эпидермальные волоски	Кристаллические включения
Лист толокнянки (рис. 4.2, с. 81)	Очень редко простые 2-клеточные извилистые волоски	В клетках толстостенной паренхимы, примыкающей к сосудисто-волокнистому пучку, очень редко встречаются одиночные кристаллы кальция оксалата
Лист брусники (рис. 4.6, с. 85)	Простые, одноклеточные, встречаются на черешке; волоски железистые с неправильной головкой	Друзы различной формы и размеров
Трава горца перечного* (рис. 8.8, с. 142)	Пучковые волоски, состоящие из простых одиночных волосков, плотно прижатых друг к другу	Многочисленные, хорошо сформированные остроконечные друзы
Трава горца почечуйного (рис. 8.10, с. 144)	Пучковые из 2—5 тонкостенных клеток	В мезофилле листа встречаются многочисленные друзы
Лист крапивы (рис. 16.4, с. 139)	Волоски 3-х типов: а) жгучие, очень крупные, одноклеточные, с расширенным основанием; б) ретортovidные — одноклеточные; в) головчатые — мелкие, с 2-клеточной головкой и одноклеточной ножкой	а) цистолиты; б) тяжи клеток с мелкими друзами кальция оксалата, образующие цепочки

Примечание: * — от листа горца почечуйного отличается наличием 4-клеточной железки.

Вариант 3.2.4. Присутствуют трихомы: железки, простые и головчатые волоски, отсутствуют включения кальция оксалата.

Таблица 3.2.4.

Листья, имеющие трихомы разных типов

ЛРС	Эпидермальные волоски	Железки
Лист мяты перечной (рис. 12.6, с. 245)	а) <i>головчатые</i> по всей пластинке с обеих сторон листа, на короткой одноклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой; б) <i>простые</i> , 2—5-клеточные, с бородавчатой поверхностью; в) редко одноклеточные волоски в виде <i>сосочковидных выростов</i>	С обеих сторон листа, округлые с 8 (редко 10—12) выделительными клетками, расположенными радиально, в центре — округлая ножка
Лист шалфея (рис. 12.8, с. 247)	а) многочисленные <i>простые</i> , одноклеточные, тонкостенные, конечная клетка длинная, часто изогнутая, извилистая; б) <i>головчатые</i> — на короткой ножке с одноклеточной, реже 2-клеточной шаровидной головкой, другие — на более длинной 1—3-клеточной ножке с одноклеточной головкой	Эфиромасличные железки, обычно 8-клеточные, характерные для сем. яснотковых
Трава тимьяна ползучего, чабреца (рис. 12.39, с. 287)	а) <i>простые</i> , многоклеточные, бородавчатые, «щетиновые» (у основания листа); б) <i>головчатые</i> — с одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; в) <i>сосочковидные выросты</i> эпидермы	Эфиромасличные железки, характерные для сем. яснотковых
Трава тимьяна обыкновенного (рис. 12.35, с. 284)	а) <i>простые</i> , грубобородавчатые, 2—3-клеточные, верхняя клетка расположена под углом к первым («коленчатые»); б) <i>головчатые</i> — с одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; в) многочисленные <i>сосочковидные волоски</i>	Эфиромасличные железки, характерные для сем. яснотковых
Трава душицы (рис. 12.41, с. 289)	а) <i>простые</i> , грубобородавчатые; б) <i>головчатые</i> — на одноклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой	Эфиромасличные железки, характерные для сем. яснотковых

Окончание табл. 3.2.4.

ЛРС	Эпидермальные волоски	Железки
Трава пустырника (рис. 8.6, с. 139)	а) <i>головчатые</i> на 1—2-клеточной ножке с 1—2-клеточной шаровидной головкой; б) <i>простые</i> 3—5-клеточные, с бородавчатой поверхностью; редко в виде одноклеточных выростов	Эфиромасличные железки, характерные для сем. яснотковых; состоят из 2—4—6, редко 8 выделительных клеток, которые слабо дифференцируются
Лист ортосифона (рис. 13.10, с. 313)	а) <i>простые</i> , 1—7-клеточные, бородавчатые; б) <i>одноклеточные</i> , редкие, конусовидные; в) <i>железистые</i> — с короткой одноклеточной ножкой и 1—2-клеточной головкой	Эфиромасличные железки, с головкой, состоящей из 4, редко 8 клеток, характерные для сем. яснотковых
Лист полыни горькой (рис. 12.23, с. 269)	Многочисленные, <i>T-образные</i> : ножка из 2—5 (реже 6—8) мелких клеток, к которым прикреплена серединой длинная, лентовидная клетка с узкими концами; сверху видна только лентовидная клетка, в центре которой просвечивается «ножка»	Выделительные клетки расположены двумя рядами в 3—4 яруса (вид сбоку), сверху — в виде овальных образований с поперечной перегородкой
Трава тысячелистника (рис. 12.25, с. 271)	<i>Простые</i> , «бичевидные»: многоклеточное основание заканчивается длинной, извилистой конечной клеткой с толстой оболочкой и узкой нитевидной полостью; легко отламываются	Железки, характерные для сем. сложноцветных; расположены в углублениях листа

Вариант 3.2.5. Присутствуют секреторные ходы, млечники, эпидермальные волоски; отсутствуют включения кальция оксалата.

Таблица 3.2.5.

Травы, имеющие эпидермальные волоски, млечники и секреторные ходы

ЛРС	Эпидермальные волоски	Млечники, секреторные ходы
Трава чистотела (рис. 15.17, с. 367)	Простые, многоклеточные из 7—20 клеток, тонкостенные, с хорошо заметными ядрами в каждой клетке, иногда перекрученные или со спавшимися клетками	Членистые млечники вдоль жилок с желтовато-бурым содержимым
Трава череды (рис. 8.18, с. 156)	Простые, многоклеточные: а) из 9—12 (18) тонкостенных клеток, формой напоминающие гусеницу; б) крупные, с многоклеточным основанием, в котором толстостенные клетки расположены в 2—3 ряда, конечная клетка заострена	Секреторные ходы вдоль жилок с бурым содержимым

Вариант 3.2.6. Присутствуют многоклеточные волоски; отсутствуют включения кальция оксалата.

Таблица 3.2.6.

Травы, имеющие «звездчатые» волоски

ЛРС	Тип волосков
Трава желтушника (рис. 14.13, с. 393)	Одноклеточные, толстостенные, грубобородавчатые, разветвленные, 2—5-конечные, с преобладанием 2—3-конечных
Трава пастушьей сумки (рис. 16.6, с. 393)	а) <i>разветвленные</i> , 3—6-конечные (редко 7-конечные), с грубобородавчатой поверхностью; б) <i>простые</i> , крупные, тонкостенные с широким основанием и заостренным концом; в) <i>«вильчатые»</i> , 2-конечные, с лучами, приподнимающимися над поверхностью листа

Вариант 3.2.7. Присутствуют сферокристаллы, эпидермальные волоски; отсутствуют включения кальция оксалата.

Таблица 3.2.7.

Травы, имеющие волоски и сферокристаллы

ЛРС	Волоски	Сферокристаллы*
Трава термопсиса (рис. 15.13, с. 362)	2-клеточные, с короткой, бочковидной базальной клеткой, к которой почти под прямым углом присоединена длинная терминальная клетка с бугристой поверхностью	Округлой, овальной, почковидной или веерообразной формы, желто-бурого цвета

Примечание: * — кристаллы фенологликозида легко растворимы в щелочи, поэтому микропрепарат просветляют кипячением в растворе хлоралгидрата.

3.3. Корни, корневища, клубни и коры. При микродиагностике подземных органов отмечают характер древесины и сердцевинных лучей, характер сосудов и трахеид. Обращают внимание на механические элементы — волокна, каменистые клетки и др. У одних растений имеются млечники, у других — секреторные вместилища с эфирным маслом или смолой. Имеет значение вид запасных питательных веществ (крахмал, инулин, жирное масло) и форма кристаллов кальция оксалата.

Диагностическим признаком кор являются механические элементы — лубяные волокна, каменистые клетки, элементы колленхимы. Механические элементы расположены одиночно, группами, иногда лубяные волокна окружены кристаллоносной обкладкой. Обращают внимание на строение пробки. В коре некоторых растений имеются млечники, вместилища с эфирным маслом, включения кальция оксалата.

Вариант 3.3.1. Присутствуют включения оксалата кальция и крахмал; отсутствуют эпидермальные волоски.

Таблица 3.3.1.

Корни и коры, имеющие включения кальция оксалата и крахмал

ЛРС	Включения оксалата кальция	Крахмал
Корень ревеня (рис. 9.8, с. 179)	Друзы очень крупные (до 100—200 мкм)	Зерна простые или 2—5-сложные, 4—25 мкм
Корень солодки (рис. 13.12, с. 302)	Призматические кристаллы вокруг лубяных волокон; размер призм 10—30 мкм	Зерна простые округлые, овальные, в диаметре 2—14 мкм, редко более крупные
Корень стальника (рис. 8.24, с. 164)	Призмы или октаэдры, одиночные или по 2—3 в клетке	Зерна мелкие, простые и 2—4-сложные
Корень алтея (рис. 2.4, с. 49)	Друзы	Зерна овальные, резко округлые, простые и 2—5-сложные, от 5—10 до 15—28 мкм
Корень красавки (рис. 15.7, с. 355)	Клетки с кристаллическим песком	Зерна простые, округлые, 2—3-сложные, от 2 до 20 мкм в диаметре
Корень кровохлебки (рис. 10.5, с. 199)	Друзы	Зерна овальные, округлые, простые, редко сложные, 5—7 мкм в диаметре
Корень чемерицы (рис. 15.29, с. 380)	Рафиды	Зерна простые и сложные — округло-яйцевидные с центральной точкой, размером 3—18 мкм
Корневище змеевика	Крупные друзы	Зерна мелкие, простые, овальные
Кора крушины (рис. 9.3, с. 173)	Друзы и призмы, обычно 6—20 мкм, но бывает и до 45 мкм; призмы обычно окружают волокна	Зерна мелкие, округлые, до 8 мкм в хлорофиллсодержащих клетках
Кора калины (рис. 11.6, с. 225)	Многочисленные друзы	Зерна простые; иногда клетки с маслянистыми каплями

Вариант 3.3.2. Присутствуют включения кальция оксалата; отсутствуют крахмал и эпидермальные волоски

Таблица 3.3.2.

Корни и коры, имеющие включения кальция оксалата или крахмал

ЛРС	Тип включений	Крахмал
Кора дуба (рис. 10.4, с. 197)	Основная паренхима содержит друзы кальция оксалата; призматические кристаллы окружают группы лубяных волокон	Отсутствует
Корень валерианы (рис. 12.12, с. 253)	Отсутствуют	Зерна мелкие, овальные или округлые, простые и 2—5-сложные, 3—9 мкм (реже до 20 мкм)
Корневище айра (рис. 12.15, с. 258)	То же	Зерна мелкие, овальные или округлые, простые, редко 2-сложные, 2—4 мкм
Корневище бадана	—«—	Зерна простые, округлые, 7—25 мкм в диаметре

Вариант 3.3.3. Присутствуют клетки с инулином; отсутствуют включения кальция оксалата.

Таблица 3.3.3.

Корни, содержащие инулин

ЛРС	Клетки с инулином*	Другие признаки**
Корень девясила (рис. 12.17, с. 261)	Инулин в клетках в виде бесформенных, бесцветных сильно преломляющих свет «глыбок»	Крупные сосуды и схизогенные вместилища со смолой и эфирным маслом
Корень одуванчика (рис. 11.8, с. 228)	Клетки заполнены бесцветными комочками и глыбками инулина	Млечники с желтовато-коричневым содержимым

Примечание: * — корни девясила и одуванчика дают положительную реакцию на инулин и отрицательную реакцию на крахмал; ** — капли смолистого содержимого вместилищ девясила после окрашивания раствором судана III приобретают яркий оранжево-красный цвет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аймухамедова Г. Б., Шелухина Н. П. Пектиновые вещества и методы их определения.— Фрунзе: Б.и., 1964.— С. 3—54.
2. Аксенов И., Николов С. Фармакогнозия.— София: Медицина и физкультура, 1988.— 455 с.
3. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. П. С. Чинова.— М.: Медгиз, 1963.— 276 с.
4. Биологически активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комиссаренко, С. Е. Дмитрук.— Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990.— 333 с.
5. Биологический энциклопедический словарь / Под ред. М. С. Гилярова.— М.: Сов. энцикл., 1989.— 478 с.
6. Биохимические методы анализа растений. / Под ред. М. Н. Запрометова.— М.: Инлитиздат, 1960.— 384 с.
7. Выделение и анализ природных биологически активных веществ / Е. А. Краснов, Т. П. Березовская, Н. В. Алексеюк и др.— Томск: Изд-во Том. ун-та, 1987.— 184 с.
8. Гаммерман А. Ф. Курс фармакогнозии.— М.: Медицина, 1967.— 702 с.
9. Генкина Г. Л., Абубакиров Н. К., Шакиров Т. Г. Методы определения сердечных гликозидов.— Ташкент: Фан, 1985.— 160 с.
10. Георгиевский В. П., Казаринов А. Н., Каррыев Н. О. Физико-химические методы анализа биологически активных веществ растительного происхождения.— Ашхабад: Ылым, 1976.— 238 с.
11. Георгиевский В. П., Комиссаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений.— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990.— 332 с.
12. Горяев М. И., Плива И. Методы исследования эфирных масел.— Алма-Ата: Изд-во Каз. ССР, 1962.— 752 с.
13. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР.— 11-е изд., доп.— М.: Медицина, 1987.— 336 с.
14. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. / МЗ СССР.— 11-е изд., доп.— М.: Медицина, 1990.— 400 с.
15. Гродзинський Д. М. Чотиримовний словник назв рослин (українсько-російсько-англійсько-латинський).— К.: Фітосоціоцентр, 2001.— 312 с.
16. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. В 2 т.— М.: Мир, 1986.— Т. 1.— 318 с.; Т. 2.— 320 с.
17. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр».— 1-е вид. — Харків: РІРЕГ, 2001.— 556 с.
18. Дикорастущие и культивируемые растения, их диагностика и применение: Справочник / Под ред. Л. М. Городнянской.— Харьков: Б.и., 1991.— 428 с.
19. Дикорастущие пищевые, технические и медоносные растения Украины / Н. М. Грисюк, И. Л. Гринчак, Е. Я. Елин.— К.: Урожай, 1989.— 200 с.
20. Долгова А. А., Ладыгина Е. Л. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии.— М.: Медицина, 1977.— 256 с.
21. Дудкин М. С. Введение в химию углеводов.— К.: Виш. шк., 1976.— С. 175.
22. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. Методы биохимического исследования растений.— Л.: Колос, 1972.— 377 с.
23. Жизнь растений: В 6 т. / Под ред. А. Л. Тахиаджана.— М.: Просвещение, 1982.— Т. 5, ч. 1.— 1980.— 430 с.; Т. 6, ч. 2.— 1980.— 511 с.; Т. 6.— 1982.— 543 с.
24. Загальна характеристика флавоноїдів, лікарські рослини та сировина, що містить флавоноїдні сполуки: Навчальний посібник / В. М. Ковальов, А. М. Ковальова.— Харків, 1994.— 68 с.

25. Запрометов М. Н. Биохимия катехинов (Биосинтез, превращения и практическое использование).— М.: Наука, 1964.— 296 с.
26. Исследование тритерпеновых сапонинов / Г. Е. Деканосидзе, В. Я. Чирва, Т. В. Сергиенко и др.— Тбилиси: Мецниереба, 1982.— 151 с.
27. Карденолиды и буфадиенолиды / И. Ф. Макаревич, Э. П. Кемертелидзе, С. Г. Кисличенко, Д. Г. Колесников и др.— Тбилиси: Мецниереба, 1975.— 226 с.
28. Клышев Л. К., Бандюкова В. А., Алюкина А. С. Флавоноиды растений.— Алма-Ата: Наука, 1978.— 220 с.
29. Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підручник для студ. вищих фармац. закладів освіти та фармац. факультетів вищих мед. закладів освіти III—IV рівнів акредитації / За ред. В. М. Ковальова.— Х.: Прапор; Вид-во НФАУ, 2000.— 703 с.
30. Кретович В. Л. Биохимия растений.— М.: Высш. шк., 1986.— С. 503.
31. Кузнецова Г. А. Природные кумарины и фурукумарины.— Л.: Наука, 1975.— 295 с.
32. Лекарственное растительное сырье: Издание официальное.— М.: Изд-во стандартов, 1980.— 296 с.
33. Лекарственные растения (растения-целители) / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко и др.— М.: Высш. шк., 1990.— 544 с.
34. Лекарственные растения Государственной фармакопеи / Под ред. И. А. Самылиной.— М.: «АНМИ», 1999.— 496 с.
35. Лекарственные растения и сырье, содержащие антрахиноны: Учебно-методические рекомендации по фармакогнозии и фармацевтической химии для студентов и аспирантов / Н. С. Журавлев и др.— Харьков: Б. и., 1983.— 39 с.
36. Лекарственные растения мировой и отечественной медицины: Справочное пособие / Н. В. Попова, Т. В. Ильина, В. Н. Ковалев, А. И. Павлий.— Х.: Б. и., 1995.— 96 с.
37. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. академіка АН УРСР А. М. Гродзінського.— К.: Голов. ред. укр. рад. енциклопедії ім. М. П. Бажана, 1991.— 344 с.
38. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений / Под ред. М. И. Борисова.— Минск: Ураджай, 1974.— 336 с.
39. Литвиненко В. И. Природные флавоноиды.— Харьков: Б.и., 1995.— 56 с.
40. Малая Л. Т., Макаревич И. Ф., Ковганенко Н. В., Горб Ю. Г. Сердечные гликозиды.— Х.: Основа, 1996.— 464 с.
41. Маргна У. В. Взаимосвязь биосинтеза флавоноидов с первичным метаболизмом растений.— М.: ВИНТИ, 1990.— С. 175.
42. Медицинская ботаника / А. Г. Сербин, Л. М. Серая, Н. М. Ткаченко, Т. А. Слободянюк.— Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы, 2003.— 364 с.
43. Международная фармакопея.— 3-е изд.— Т. 1. Общие методы анализа.— Женева: ВОЗ, 1981.— 242 с.
44. Методичні вказівки з фармакогнозії для студентів III курсу / За ред. В. М. Ковальова і Н. М. Солодовніченко.— Харків, УкрФА.— 1993.— 156 с.
45. Методические указания по фармакогнозии для студентов III курса / Под ред. В. Н. Ковалева и Н. М. Солодовниченко.— Харьков: ХГФИ, 1987.— 200 с.
46. Методы анализа лекарств / Н. П. Максютин, Ф. Е. Каган, Л. А. Кириченко, Ф. А. Митченко.— К.: Здоров'я, 1984.— 224 с.
47. Методы химии углеводов / Под ред. В. П. Кочеткова.— М.: Наука, 1967.— 482 с.
48. Мякушко Т. Я., Зинченко Т. В. Определитель лекарственных растений Украины: Справ. пособие.— К.: Наук. думка, 1982.— 124 с.
49. Муравьева Д. А. Тропические и субтропические лекарственные растения.— Изд. 3-е.— М.: Медицина, 1997.— 338 с.
50. Муравьева Д. А. Фармакогнозия (с основами биохимии лекарственных растений).— М.: Медицина, 1978.— 656 с.
51. Неотложная помощь при острых отравлениях лекарственными веществами, промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми ядами: Метод. рекомендации / И. М. Перцев, Л. Д. Шевченко, В. В. Россихин, З. С. Спесивцева.— Х.: Вид-во УкрФА, 1995.— 81 с.
52. Общий практикум по органической химии: Учеб. пособ. / В. П. Черных, И. С. Гриценко, М. О. Лозинский, З. И. Коваленко; Под общ. ред. В. П. Черных.— Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы, 2002.— 592 с.
53. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.— К.: Наук. думка, 1987.— 548 с.
54. Палов М. Энциклопедия лекарственных растений: Пер. с нем.— М.: Мир, 1998.— 467 с.

55. Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ: Руководство по анализу органических соединений, в том числе лекарственных веществ.— Л.: Химия, 1981.— 624 с.
56. Пономарев В. Д. Экстрагирование лекарственного сырья.— М.: Наука, 1976.— 192 с.
57. Посібник до лабораторних і семінарських занять з біологічної хімії: Навч.-метод. посібник для вузів / Л. М. Вороніна, В. Ф. Десенко, В. М. Кравченко та ін.— Х.: Основа, 1996.— 432 с.
58. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії: Посібник / В. В. Болотов, Е. І. Стадніченко, В. С. Бондар.— Х.: Основа, 1997.— 169 с.
59. Правила сбора и сушки лекарственных растений: Сборник инструкций.— М.: Медицина, 1985.— 328 с.
60. Програма з фармакогнозії.— Київ, 1998.— 25 с.
61. Растительные лекарственные средства / Н. П. Максютин, Н. Ф. Комисаренко, А. П. Прокопенко и др.— К.: Урожай, 1985.— 242 с.
62. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Magnoliaceae* — *Limoniaceae*.— Л.: Наука, 1984.— 460 с.
63. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Paeoniaceae* — *Thymeliaceae*.— Л.: Наука, 1985.— 336 с.
64. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrangeaceae* — *Haloragaceae*.— Л.: Наука, 1987.— 326 с.
65. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Rutaceae* — *Elaeagnaceae*.— Л.: Наука, 1988.— 357 с.
66. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caprifoliaceae* — *Plantaginaceae*.— Л.: Наука, 1990.— 328 с.
67. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hippuridaceae* — *Lobeliaceae*.— СПб: Наука, 1991.— 200 с.
68. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство *Asteraceae*.— СПб: Наука, 1993.— 352 с.
69. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Butomaceae* — *Typhaceae*.— СПб: Наука, 1994.— 271 с.
70. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Ч. 1. Семейства *Lycopodiaceae* — *Ephedraceae*, ч. 2. Дополнения к 1—7 томам.— СПб: Мир и семья-95, 1996.— 571 с.
71. Регистр лекарственных средств России / Под ред. Ю. Ф. Крылова.— М.: МИНФАРМ-ХИМ, 1993.— 1006 с.
72. Смик Г. К. Корисні та рідкісні рослини України: Словник-довідник народних назв.— К.: Українська радянська енциклопедія, 1991.— 416 с.
73. Современная фитотерапия / Под ред. В. Петкова.— София: Медицина и физкультура, 1988.— 504 с.
74. Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: Посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікар. рослин.— Х.: Вид-во НФАУ; Золоті сторінки, 2001.— 408 с.
75. Справочник по заготовкам лекарственных растений / Д. С. Ивашин, З. Ф. Катина, И. З. Рыбачук и др.— 6-е изд., испр. и доп.— К.: Урожай, 1989.— 288 с.
76. Степаненко Б. Н. Химия и биохимия углеводов (полисахариды).— М.: Высш. шк., 1978.— С. 256.
77. Строение и биологическая активность стероидных гликозидов ряда спиростана и фуростана / П. Л. Китня, Г. В. Лазуревский, Н. Н. Балашова и др.— Кишинев: Штиинца, 1987.— 142 с.
78. Ткаченко Н. М., Сербін А. Г. Ботаніка: Підручник.— Х.: Основа, 1997.— 169 с.
79. Фармакогнозия. Атлас: Учеб. пособие / Под ред. Н. И. Гринкевич, Е. Я. Ладыгиной.— М.: Медицина, 1989.— 512 с.
80. Фармакогнозия: Учебное пособие / А. И. Павлий, В. Н. Ковалев, А. М. Ковалева и др.— Х.: Б. и., 1994.— 269 с.
81. Фармакогнозия: Учебное пособие / Н. В. Попова, Л. М. Городнянская, А. Г. Сербин, В. Н. Ковалев.— Х.: Изд-во УкрФА, 1998.— 312 с.
82. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья: Методические рекомендации для студентов III—V курсов и слушателей ФУП фармацевтического института.— Харьков: ХГФИ, 1989.— 87 с.
83. Федосеева Л. В., Попова Д. М. Количественное определение иридоидов в траве пустырника // Фармация. — 1997. — № 4. — С. 18—21.
84. Флора СССР / Под ред. В. Л. Комарова. Род 739 Лапчатка.— М., Л.: Изд-во АН СССР, 1941.— В 30 т.— Т. 10 — С. 78—223.

85. Флора УССР: В 12 т. / Под общ. ред. О. Д. Васюлина.— К.: Б. и., 1962.
86. *Хабборн Дж.* Биохимия фенольных соединений.— М.: Мир, 1968.— 572 с.
87. *Хайс И. М., Мацек К.* Хроматография на бумаге.— М.: Мир, 1962.— 852 с.
88. Химическая энциклопедия: В 5 т.— М.: Советская энциклопедия.— Т. 1, 1989; Т. 2, 1990.
89. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафро-
нич.— М.: Высш. шк., 1983.— 218 с.
90. *Черепанов С. К.* Свод пополнений и изменений к «Флоре СССР»: Т. I—XXX.— Л.: Изд-
во АН СССР, 1973.
91. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах
бывшего СССР).— СПб.: Мир и семья-95, 1995.
92. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного проис-
хождения: Учеб. пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой.— СПб.: Специальная
литература, 1999.— 407 с.
93. British Pharmacopoeia 1993.— Vol. 1.— London: HMSO.— 714 p.
94. Deutsches Arzneibuch.— 8. Fudabe.— Stuttgart: Deutsches Apotheker Verlag; Frankfurt/
Main: Govi Verlag, 1978.— (German Pharmacopoeia.— 8th ed.— 1978).
95. European Pharmacopoeia.— 4th ed.— 2416 s.
96. *Harborne B., Baster M. (Ed.)* Phytochemical Dictionary.— Bristol: Taylor-Francis, 1993.
97. *Kohlmunzer S.* Farmakognozja: Podrecznik dla studentow farmacji.— Wyd. V unowoczesniane.—
Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1998.— 670 s.
98. Lehrbuch der pharmakognosie von George Karsten, Wilhelm Benecke. — Wien: Verl. von
Gustav Fischer, 1920.— 398 s.
99. Lehrbuch der pharmakognosie von Jos. Miller.— Wien: Verl. von Alfred Holder, 1906.— 502 s.
100. *Lewis W. M.* Medical Botany.— N. York: J. Willey, 1973.
101. Mikroskopische Analyse der Drogenpulver von Ludwig Koch.— Leipzig: Verl. von Gebruder
Borntraeger, 256.— 148 s.
102. Pharmacopoea Helvetica: In 3 Bd.— 6 ed.— Bern: s. n., 1976.— 750 s.
103. Pharmakognostischer Atlas von Ludwig Koch. — Leipzig, Verlag von Gebruder Borntraeger,
1911.— 148 s.
104. Quality control metods for medicinal plant materials /World Health Organisation.— Geneva,
1998.— 115 s.
105. *Steinegger E., Hönse R.* Pharmakognosie und Phytopharmazie.— Berlin: Springer Verl., 1988.
106. *Roberto Chiej.* Les plantes medicinales.— Milan: Solar, 1982.— 445 p.
107. *Trease G. E., Evans W. C.* Pharmacognosy.— London; Philadelphia; Toronto; Sydney; Tokyo;
WB Saunders, 1996.— 832 s.
108. *Trease G. E., Evans W. C.* Pharmacognosia. XIII ed. Interamericana.— Mc Graw-Hill, Madrid,
1989.— London; Philadelphia; Toronto; Sydney; Tokyo: WB Saunders, 1996.— 832 s.
109. *Tyler V. E., Brady L. R., Robbers J. E.* Pharmacognosy.— 8-th ed.— Philadelphia: Leo and
Fabiger, 1981.— 856 p.
110. *Wagner H., Bladt S.* Plant Drug Analysis: A Thin layer chromatography Atlas.— Berlin; Heidelberg:
Springer-Verlag, 1984.— 320 s.
111. *Wagner H., Bladt S.* Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas.— 2nd ed.—
Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1995.— 384 s.

Указатели

Указатель русских названий

- Адонис весенний** (го-рицвет весенний) 335
Аир обыкновенный (аир болотный) 216, 257
Алоэ древовидное 180
Алтей армянский 47
 — лекарственный 38, 47
Амми большая 103
 — зубная (виснага морковевидная) 110
Анис звездчатый 280
 — настоящий 280
Аралия высокая 308
 — маньчжурская 308
Арика горная 274
Арония черноплодная 136
Астрагал густоцветковый 310
 — пушистоцветковый 311
 — шерстистоцветковый 310
Багульник болотный 276
Бадан толстолистный 210
Бадьян анисовый 280
 — обыкновенный 280
Баранник горный 274
Барбарис обыкновенный 369
Барвинок большой 375
 — малый 374
 — розовый 376
 травянистый 375
Белена 360
 — белая 360
 — бледная 360
 — полевая 360
 — черная 358
Белокопытник
 — гибридный 57
 — лекарственный 403
 — ложный 57
Белокруddenник черный 138
Береза бородавчатая 275
 — повислая 275
 — пушистая 275
Бессмертник душистый 149
 — песчаный 148
 — щитконосный 149
Боярышник, виды 151
Брусника обыкновенная 84
Бузина кистевая 157
 — травянистая 157, 206
 — черная 157, 206
Бутоны софоры японской 133, 456
Валериана лекарственная 251
Василек синий 135
Вахта трехлистная 216, 221
Виснага морковевидная 110
Вишня мегалебка 176
Водяной перец 140
Гаммелис вергинский 202
Гвоздика душистая 290
Гвоздичное дерево 290
Гидрастис канадский 370
Гледичия колючая 134
Голубика 86
Горец водяной 140
 — змеинный 201
 — малый 141
 — перечный 140
 — почечуйный 143, 141
 — птичий 140, 145
 — узловатый 141
 — шероховатый 141
 — щавелелистный 141
Горечавка желтая 220
Горицвет весенний 335
Гранатник обыкновенный 221
Грушанка круглолистная 333
Губка листовничная 414
Девясил большой 260
 — высокий 38, 259
Диоскорея многокистевая 314
 — ниппонская 314
Донник белый 102
 — зубчатый 102
 — лекарственный 101
 — рослый 101
Древесина квассии 216
Дуб обыкновенный (черешчатый) 195
 — скальный 195
Дудник лесной 105
 — обыкновенный 106
Дурман обыкновенный 356
Душица обыкновенная 288
Дягиль лекарственный (см. дудник)
Жабник полевой 147
Желтокорень (см. гидрастис канадский)
Желтушник лакфиолевоидный 337
 — левкойный 337
 — раскидистый 337
 — седеющий 337
Женьшень 307
Жостер слабительный 172, 176
Зверобой волосистый 188
 — изыщный 188
 — продырявленный 187
 — пятнистый 188
 — шершавый 188
Земляника зеленая 407
 — лесная 406
 — мускусная 407
 — равнинная 407
Змеевик 201
Змеинный корень 309
Золотой корень 89
Золототысячник
 зонтичный 115, 117
 — колосовидный 117
 — красивый 117
 — малый 115
 — обыкновенный 115, 117
Ива, виды 90
Имбирь аптечный 272
 — настоящий 272
Инжир (см. смоковница)
Ипекакуана 372
Ирис болотный, 259
 — желтый 404, 253
Истод сенегала 309
Календула лекарственная 395
Калина обыкновенная 172, 224, 400
Касатик желтый 259, 404
Каскара 174
Кассия остролистная 181
 — сenna 181
 — узколистная 184
Катарантус розовый 376
Каштан конский
 обыкновенный 304
Клубни аконита 483
 — салапа 482
Кожура померанца 216
Кора барбариса 484
 — гранатника 211, 485
 — дуба 195, 485
 — жостера 485
 — ивы 90, 485
 — калины 224, 485
 — камфорного лавра 485
 — каскары 174
 — каштана 486
 — корицы 291
 — крушины 171, 206
 — крушины американской 172
 — обвойника греческого 484
 — ольхи 485
 — осины 486
 — рябины 485
 — хинного дерева 363, 216, 485
 — хлопчатника 485
 — черемухи 485

- эвкомии 484
 Кориандр посевной 241
 Коричник настоящий 291
 — цейлонский 291
Корневница айра 216, 257, 482
 — бадана 210, 481
 — змеевика 201, 481
 — имбиря 216, 272, 482
 — ириса 259, 404, 482
 — касатика желтого 259, 481
 — кубышки желтой 483
 — лапчатки 203, 481
 — мужского папоротника (щитовника мужского) 93, 481
Корневница и корни
 девясила 259, 481
 — кендыря коноплевого 483
 — кровохлебки 197, 482
 — лабазника шестилепестного 405, 482
 — марены 185, 481
 — родиолы розовой 89
 — элеутерококка 120, 482
Корневница с корнями
 валерианы 251, 481
 — диоскореи ниппонской 314
 — дудника обыкновенного 105, 482
 — гидрастиса 370
 — заманихи 482
 — крестовника 484
 — левзеи 400, 484
 — первоцвета 483
 — подофилла 123
 — синюхи 408, 483
 — чемерицы 379, 483
Корни алтея 47, 482
 — аралии высокой 308, 482
 — барбариса 369
 — белладонны 352, 482
 — брионии 483
 — горечавки 216, 220, 481
 — девясила 259
 — дудника лекарственного (дягиля) 105, 482
 — женьшеня 307
 — ипекакуаны 372, 483
 — истода 483
 — крапивы 402
 — красавки 354, 482
 — лабазника шестилепестного 482
 — лопуха 403, 484
 — мыльнянки 483
 — одуванчика 216, 226, 484
 — окопника жесткого 409, 484
 — раувольфии змеиной 374
 — ревеня 177, 480
 — сенегги (истод сенегга) 309, 483
 — стальника 163, 482
 — тамуса (адамов корень) 483
 — фитолакки 483
 — цикория 216
 — шлемника 481
 — шавеля конского 178, 480
 — эхинацеи узколистной 92
 Коровочки мака снотворного 467
 Косточки абрикоса 461
 — миндаля 461
 — персика 461
 Кочедыжник женский 94
 Кошачья лапка двудомная 149
 Крапива глухая 389
 — двудомная 389
 — жгучая 389, 402
 Красавка белладонны 352
 — обыкновенная 352, 354
 Кровохлебка лекарственная 197
 Крушина американская (к. Пурша) 174
 — ломкая 171
 — ольховидная 171
 — слабительная 172
 Кукуруза обыкновенная 394
 Кулена многоцветковая 333
 — широколистная 333
Лабазник вязолистный 252
 — шестилепестной 405
 Лакрица 302
 Лакричник 161, 302
 Ламинария (морская капуста) 59
 Ландыш закавказский 330
 — Кейске 330
 — майский 330
 Лапчатка неблестящая 204
 — опушенная 204
 — прямостоячая 203
 — серебристая 204
 Ластовень лекарственный 252
 Левзея сафлоровидная 400
 Лен обыкновенный 38, 58
 — посевной 58
 Лимонник китайский 121
Листья аконита 449
 — — белоустого 449
 — алоэ древовидного 180
 — алтея 449, 470
 — артишока 216
 — астрагала серпоплодного 448
 — бадана 452, 472
 — барбариса 370, 453, 476
 — барвинка малого 454, 475
 — бархата 448
 — белены 358, 470, 474
 — белладонны 352, 474
 — белокопытника 403, 471
 — березы 275, 452, 470, 473, 474
 — брусники 84, 472
 — буквицы лекарственной 451, 470
 — олиственной 451
 — вахты трехлистной 221, 216, 476
 — гамамелиса 202
 — гледичии 448, 455
 — голубики 86, 455
 — грецкого ореха 473
 — дурмана 356, 473
 — женьшеня 447
 — земляники 406, 470
 — ивы остролистной 455
 — инжира 107, 449
 — катарантуса розового 454
 — каштана конского 447
 — копытня 454
 — коровьяка 470, 474
 — крапивы 389, 469
 — крапивы жгучей 452
 — крыжовника 450
 — лавра 453
 — ландыша 330, 473
 — логахилуса (зайцегуба) 450
 — лопуха 451
 — магнолии 454, 469, 472
 — мать-и-мачехи 56, 469
 — мяты перечной 244, 471, 478
 — наперстянки (пурпуровой) 324, 469
 — — крупноцветковой 324, 475
 — — реснитчатой 452, 475
 — — ржавой 455, 475
 — — шерстистой 327, 455, 475
 — олеандра 334, 354, 472
 — омелы белой 472
 — ортосифона тычиночного 312
 — паслена дольчатого 474
 — первоцвета 450, 470, 475, 476, 478
 — подбела гибридного 469
 — подорожника 52
 — — большого 52, 475
 — — ландшного 451
 — подсолнечника 63, 470, 476
 — полыни горькой 267
 — — цитварной 450, 469, 471
 — почечного чая 312, 474
 — рододендрона золотистого 454
 — розмарина 453
 — секуринегги 378, 455
 — сенны 181, 448, 455, 474
 — скумпии кожевенной 200, 474
 — сморокницы обыкновенной 107, 449
 — смородины красной 450
 — смородины черной 449, 471
 — стеркулии 449, 473
 — сферофизы 469
 — сумаха дубильного 448
 — тимьяна обыкновенного 453, 471
 — толокнянки 80, 472
 — трифоли 221
 — тысячелистника 270
 — фитолакки 473
 — чабреца 453
 — черники 86, 205, 453, 474
 — шалфея 246, 469
 — шиповника 448
 — эвкалипта 248, 251, 471
 — эвкалипта прутовидного 251
 — яснотки белой 474
 Лопух большой 403
 — паутинистый 57
 Луковицы морского лука 482
 Любисток лекарственный 408
Маис 394
 Мальва лесная 48
 Маралий корень 400

- Марена грузинская 186
 — красильная 185
 — татарская 186
 Марьянник гребенчатый 87
 Марьянник дубравный 87
Масло жирное горчичное 67
 — какао 67
 — касторовое 67
 — кокосовое 67
 — конопляное 67
 — кукурузное 67
 — кунжутное 67, 76
 — льняное 67
 — маковое 67
 — миндальное 67
 — оливковое 67
 — пальмовое 67
 — пальмоядерное 67
 — подсолнечное 67
 — соевое 67
 — хлопковое 67
 Масло эфирное аирное 232
 — апельсиновое 232
 — арахисовое 67
 — бадьяновое 234
 — базиликовое 235
 — бергамотное 232
 — гвоздичное 235
 — гераниевое 232
 — кориандровое 233
 — коричное 235
 — лавандовое 233
 — лимонное 232
 — мятное 233
 — пачулиевое 235
 — померанцевое 232
 — розовое 232
 — терпентинное 234
 — тимьяновое 235
 — тминное 234
 — укропное 234
 — фенхельное 234
 — цитронелловое 232
 — чайного дерева 235
 — шалфейное 233
 — эвкалиптовое 234
 Мать-и-мачеха 38
 Маун аптечный 251
 Мачок желтый 368
 Мелисса лекарственная 242, 349
 Можжевельник казацкий 255
 — обыкновенный 254
 Морская капуста (ламинария) 59
 Мята английская 244
 — блошная 246
 — водяная 246
 — зеленая 244
 — колосковая 246
 — перечная 244
 — полевая 246
Наперстянка крупноцветковая 324
 — пурпуровая 324
 — шерстистая 327
 Нивяник обыкновенный 263
 Ноготки лекарственные (календула) 395
Облепиха крушиновидная 396
 Одуванчик бессарабский 225
 — красноплодный 227
 — лекарственный 226
 — неравнобокий 227
 Околоплодник гранатника 211
 Окопник шероховатый 409
 Олеандр обыкновенный 334
 Оляха зеленая 209
 — клейкая 172, 208
 — серая 172, 208
 Ортосифон тычиночный (см. почечный чай)
 Остро-пестро 119
Папоротник мужской 93
 Пассифлора инкарнатная 373
 Пастернак посевной 104
 Пастушья сумка 392
 Перец стручковый однолетний 349
 Пижма обыкновенная 150
 Пиретрум цинерариелистный 417
Плоды айланта 461
 — амми большой 103, 461
 — зубной (см. виснага) 110
 — аморфы полукустарниковой 464
 — аниса звездчатого 280
 — обыкновенного 278, 462
 — аронии черноплодной свежие 136, 465
 — болиголова 462
 — боярышника 152, 460, 466
 — бузины черной 466
 — виснаги морковевидной 110, 462
 — жостера слабительного 206, 466
 — земляники 466
 — калины 410, 460
 — кориандра 241, 461
 — крушины ольховидной 171, 466
 — лимонника 121, 460, 466
 — малины 466
 — можжевельника 254, 466
 — мордовника 463
 — моркови дикой 461
 — облепихи свежие 396, 461
 — пастернака 104, 461
 — перца стручкового (однолетнего) 216, 349, 467
 — псоралеи костянковой 464
 — расторопши 119
 — рябины 397, 466
 — сенны 184, 467
 — солянки Рихтера 461
 — софоры японской 134, 467
 — тмина 462
 — укропа пахучего (огородного) 462
 — фенхеля 281, 462
 — горького 281
 — сладкого 281
 — черемухи 206, 207, 460
 — черники 205, 465
 — черной смородины 206, 465
 — шиповника 385, 466
 — щавеля конского 461
Побеги багульника болотного 276, 468, 478
 — секуринеге 378, 474, 479
 — черники 86, 205
 — эвкалипта прутовидного 248, 251
 — эфедры 350
 Подбел войлочный 57
 — гибридный 57
 — ложный 57
 Подорожник блошный 55
 — большой 51
 — ланцетолистный 53
 — средний 53
 — степной 53
 Подофилл щитовидный 123
 — Эмоди 123
 Полынь австрийская 267
 — горькая 267
 — крымская 267
 — обыкновенная 267, 401
 Посконник коноплевый 252
 Почечный чай 312
 Почечуйная трава 143
 Почки березовые 275
 Просвирник 47
 Пулавка благородная 266
 — полевая 263
 — собачья 263
 Пустырник обыкновенный 138
 — пятилопастный 137
 — сердечный 137
 — сизоватый 138
Рапontiкум сафлоровидный 400
 Расторопша пятнистая 119
 Раувольфия змеиная 374
 Рвотный корень, см. Ипеакауана 372
 Ревень дланевидный 177
 — тангутский 177
 Робиния ложноакация 134
 Родиола розовая 89
 Роза, виды 385
 Ромашка аптечная 262
 — безъязычковая 263
 — далматская 417
 — непахучая 263
 — ободранная 262
 — римская 266
 Рыбий жир 67
 Рябина обыкновенная 397, 172
 — черноплодная 136
Свободогодник колючий 120
 Секуринеге полукустарниковая 378
Семена горчицы сарептской 463
 — джута 464
 — дуба 464
 — дурмана индийского 356, 463
 — обыкновенного 463
 — желтушника раскидистого 464
 — какао 67, 465
 — каштана конского 304, 465
 — клещевины 464
 — кунжута 464
 — лимонника 121, 463
 — льна 58, 463
 — миндаля 465
 — пажитника сеного 464
 — подорожника блошного 55, 463
 — расторопши 119, 464
 — строфанта 328, 463
 — термопсиса ланцетного 463
 — тыквы 411, 465
 — хлопчатника 462
 — чернушки дамасской 464
 — чилибухи 462

- шоколадного дерева 63
 Сенега 309
 Сенна (кассия)
 — остролистная 181
 — узколистная 184
 Скуппия кожевенная 200
Словница ламинарии 60, 472
 — цетрарии исландской 415, 471
 Смоковница обыкновенная 107
 Солодка гладкая 161, 302
 Солодка голая 161, 302
Соплодия ольхи 172, 208, 467
 — хмеля (шишки) 216, 229, 467
 Сосна лесная 412
 Софора японская 133
 Спорынья пурпурная 377
 Спорыш 145
 Стальник колючий 163
 — полевой 163
 Створки плодов фасоли обыкновенной 467
Столбики с рыльцами кукурузы 394, 456
 — с рыльцами шафрана 456
 Столетник (см. алоэ)
 Страусник обыкновенный 94
 Строфант, виды 328
 Сушеница болотная 146
 — желто-белая 147
 — русская 147
 — топяная 146
Термопсис ланцетный 360
 Тимьян обыкновенный 283
 — ползучий 286
 Толокнянка обыкновенная 80
 Тополь черный 413
Трава алтея лекарственного 50
 — анабазиса 468
 — астрагала шерстистоцветкового 309, 310, 470, 477, 479
 — барвинка малого 374
 — буквицы олиственной 470, 478
 — василистника вонючего 470, 477, 479
 — водяного перца
 — горицвета весеннего 335, 472, 477, 479
 — горца перечного (водяного перца) 140, 143, 473, 477, 480
 — почечуйного 143, 473, 477, 480
 — птичьего (спорыша) 145, 473, 477
 — грывжника 472
 — донника 101, 472, 472, 479
 — душицы 288, 471, 478
 — жабника палевого 147
 — желтушника
 — левкойного 337, 475, 479
 — серого 469, 475, 477, 479
 — зверобоя 187, 474, 477, 479
 — золототысячника 115, 216, 474, 478
 — катарантуса розового 376
 — ландыша 334, 473, 477
 — лапчатки серебристой 406
 — мачка желтого 368
 — Melissa 242
 — пассифлоры 373
 — пастушьей сумки 392, 473, 475, 478, 479
 — подорожника
 — блошного 55
 — полыни горькой 216, 267, 469, 476
 — обыкновенной 401, 468, 476
 — прострела 470
 — пустырника 137, 216, 470, 478, 480
 — росянки 468, 478
 — руты душистой 471, 477, 479
 — софоры толстоплодной 471, 477, 479
 — сушенцы топяной 146, 470, 476
 — сферофизы 469, 477
 — термопсиса ланцетного 360, 469, 477, 479, 480
 — тимьяна обыкновенного 283, 471, 478
 — тысячелистника 216, 270, 469, 476
 — фиалки 87, 473, 476, 477, 479, 480
 — хвоща 159, 305, 468
 — чабреца 286, 471, 478
 — череды 154, 475, 476, 480
 — чистотела 365, 475, 477, 479, 480
 — эрвы шерстистой 158, 159
 — эфедры 350, 468
 — эхинацеи пурпурной 92
 Трехреберник непачу-чий 263
 Трутовик ложный 414
 — настоящий 414
 — косотрубчатый 414
 — лекарственный 414
 Тыква обыкновенная 411
 Тысячелистник благородный 270, 459
 — обыкновенный 270
Укроп аптечный 281
Фенхель обыкновенный 104, 281
 Фиалка полевая 87
 — трехцветная 87
 Фига 107
Хамомилла ободранная 262, 263
 — пахучая 263
 Хатма тюрингская 48
 Хвощ болотный 161, 305
 — лесной 161, 306
 — луговой 161, 306
 — полевой 159, 308
 — речной 161, 306
 — топяной 161, 306
 Хинное дерево, см. Цинхона 363
 Хмель обыкновенный 229
Цветки алтея лекарственного 456
 — арники 274, 458
 — бессмертника итальянского 459
 — — песчаного 148, 457, 459
 — боярышника 151, 460
 — бузины 157, 457
 — василька 135, 457
 — гвоздики 290, 456
 — девясила британского 458
 — зайцегуба (лагохилуса) 457
 — клевера красного 460
 — коровьяка 457
 — кошачьей лапки 148, 457
 — лабазника вязолистного 456
 — лаванды 457
 — ландыша 333
 — липы 460
 — мальвы лесной 456
 — — черной 456
 — мать-и-мачехи 459
 — нивяника (поповника) 457
 — ноготков 395, 459
 — пижмы 150, 459
 — подсолнечника однолетнего 63, 457
 — пупавки 458
 — ромашки аптечной 263, 458
 — — далматской 417, 458
 — — душистой 262, 458
 — — кавказской красной 262, 458
 — — ободранной 262, 458
 — — римской 266
 — — непачучей 262, 458
 — тысячелистника обыкновенного 270, 459
 — хамомиллы 262
 — яснотки белой 457
 Цетрария исландская 415
 Цинхона, виды 363
 Цмин песчаный 148
 — щитконосный 149
Чабрец (см. тимьян ползучий)
 Чага 414
 Чемерица белая 379
 — Лобеля 379
 — черная 379
 Череда лучистая 155
 — олиственная 155
 — поникшая 155
 — трехраздельная 154
 Черемуха обыкновенная 176, 206, 207
 Черная смородина 206
 Черника 86, 205
 Чернобыльник 401
 Черноголовник
 — кровохлебковый 198
 — многобрачный 198
 Чистотел большой 365
Шалфей лекарственный 385
 Шиповник войлочный 385
 — иглистый 385
 — коричный 385
 — майский 385
 — малоцветковый 385
 — морщинистый 385
 — собачий 385
 — Федченко 385
 Шишки хмеля 229
Шавель конский 178
 Щитовник мужской 93
Эвкалипт пепельный 248
 — прутовидный 251
 — шариковый 248
 Элеутерококк колючий 120
 Эрва шерстистая 158
 Эфедра хвощевая 350
 Эхинацея пурпурная 92
Ярутка полевая 392
 Яснотка белая 389

Указатель українських названь

- Аїр тростинний** 216, 257
 Алое 180
 Алтея лікарська 47, 50
 Амі велика 103
 — зубна 110
 Аніс звичайний 278
 Аралія висока 308
 — маньчжурська 308
 Арніка гірська 274
 Аронія чорноплідна 136
 Астрагал шерстисто-квітковий 310
Багно звичайне 276
 Бадан товстелистий 210
 Бад'ян 280
 Баранка 274
 Барбарис звичайний 369
 Барвінок малий 374
 Беладона звичайна 352
 Береза біла 275
 — бородавчата 275
 — повисла 275
 — пухнаста 275
 Березовий гриб 414
 Блекота чорна, 358
 Блювотний корінь 372
 Бобівник трилистий 221
 Братки польові 87
 — трьохкольні 87
 Брусниця звичайна 84
 Бузина горка 157
 Буркун лікарський 101
Валеріана лікарська 251
 Ведмеже вухо 80
 Великоголовник сафлоровидний 400
 Верба 90
 Вільха клейка 207
 — сіра 207
 Віснага морквopodobна 110
 Вовчуг польовий 163
 Водяний перець (див. Гірчак перцевий) 140
 Волошка сина 135
Гадючник звичайний 405
 — шестипелюстковий 405
 Ганус 278
 Гарбуз звичайний 411
 Глауціум жовтий 368
 Гвоздичне дерево 290
 Гіркокаштан звичайний 304
 Гірчак зміїний 201
 — перцевий 140
 — почечуйний 143
 Глід, види 151
 Горицвіт весняний 335
 Горобина звичайна 307
 — чорноплідна 136
 Гранатник звичайний 211
 Грицики звичайні 392
Деревій звичайний 270
 Діоскорея ніпонська 314
 Дріоптерис чоловічий 93
 Дуб звичайний 195
 Дудник лікарський 105
 Дурман звичайний 356
 Дягель лікарський 105
Евкالیпт кулястий 258
 — рутовидний 251
 Елеутерокок колючий 120
 Ерва шерстиста 158
 Ефедра гірська 350
 — хвощова 350
 Ехінацея вузьколистова 92
 — пурпутова 92
Євгенія гвоздична 290
Женьшень 307
 Живокіст жорсткий 409
 Жовтокорінь канадський 370
 Жовтоцвіт весняний 336
 Жовтушник лакфіоле-видний 337
 Жостір проносний 175
Звіробій звичайний 187
 Золотий корінь 89
 Золототисячник звичайний 145
 — зонтичний 115
 — малий 115
Імбир лікарський 272
 Інжир 107
 Іпекакуана 372
Календула лікарська 395
 Калина звичайна 224, 410
 Карантунс рожевий 376
 Касія вузьколиста 184
 — гостролиста 185
 Каскара 174
 Кела 110
 Китятки сенег 309
 Кінський каштан 304
 Конвалія звичайна 330
 Коричне дерево китайське 291
 — цейлонське 291
 Коріандр посівний 241
 Красавка звичайна 352
 Кремена гібридна 403
 — лікарська 403
 Кропива дводомна 389, 402
 Крушина американська (к. Пурша) 174
 — ламка 171
 Кукурудза звичайна 394
 Кульбаба лікарська 226
Лабазник шестипелюстковий 405
 Лакричник 161, 302
 Ламінарія цукриста 60
 — японська 60
 Лепеха звичайна 257
 Лимонна трава 242
 Лимонник китайський 121
 Лопух справжній 403
 Любисток лікарський 408
 Льон звичайний 58
М'ята перцева 244
 — холодна 244
 Маїс 394
 Маралова трава 400
 Марена красильна 185
 Маруна 266
 Маруна ценерарієлиста 417
 Марунка 266
 Материнка звичайна 288
 Мати-й-мачуха 56
 Мачок жовтий 368
 Медвеже вухо 80
 Меліса лікарська 242
 Мишатник 360
 Морська капуста 59
 Мучниця звичайна 80
Нагідки лікарські (календула) 395
 Наперстянка велико-квіткова 324
 — пурпутова 324
 — шерстиста 327
 Нирковий чай 312
Обліпиха крушиновидна 396
 Олександр звичайний 334
 Оман високий 259
 Ортосифон 312
 Осокір 413
Пасифлора червонувата 373
 Пастернак посівний 104
 Перець стручковий однорічний 349
 Перстач прямостоячий 203, 406
 Перстач сріблястий 406
 Піжмо звичайне 150
 Півники жовті 404
 Підбіл звичайний 56
 Піретрум цепенарієлестий 417
 Подорожник блошиний 55
 — великий 51
 Подофіл щитковидний 123
 Полин гіркий 267, 401
 — звичайний 401
 Проскурняк 47
 Пустирник звичайний 137
Рапонікум 400
 Раувольфія зміїна 374
 Ревінь пальчастий 177
 — тангутський 177
 Репейник 177
 Римська ромашка 403
 Ріжки 377
 Родіола рожева 89
 Родовик лікарський 197
 Розторопша плямиста 119
 Роман римський 266
 Ромашка далматська 417
 — лікарська 262
 — римська 266
 Рум'янок песячий 266
Скумпія звичайна 200
 Секурина кушчиста 378
 Смоковниця звичайна 107
 Сена вузьколиста 184
 — гостролиста 181
 Сенег 309
 Снідовець 314
 Собака кропива звичайна 137
 — п'ятилопатева 137
 Солодець 161, 302
 Солодка гола 161, 302
 Солодковий корінь 161, 302
 Сосна звичайна 412
 — лісова 412
 Софора японська 133, 134
 Спориння 377
 Спориш звичайний 145
 Стрилобій японський 133
 Столітник (див. алое)
 Строфант 328
 Суниця лісові 406
 Сухоцвіт багновий 146
Татарське зілля 257
 Термопис ланцетний 360
 Тиква 411
 Тирлич жовтий 220
 Тополя чорна 413
 Трилистник водяний 221
Фенхель звичайний 281
 Фіалка польова 87
 — триколірна 87
 Фігове дерево 107
Хамемелом римський 266
 Хамоміла лікарська 262
 Хвощ польовий 159, 305
 Хінне дерево 363

- Хміль звичайний 229
Центурія 115
 Цетрарія ісландська 415
 Цмин пісковий 148
Чага 414
 Чебрець звичайний 283
 — плазкий 286
- Чемериця Лобелієва 379
 Червоний перець 349
 Череда трироздільна 155
 Чистотіл великий 365
 — звичайний 365
- Чоловіча папороть 93
 Чорниця звичайна 86, 205
 Чорнобил 401
Шавлія лікарська 246
 Шипшина корична 385
 — собача 385
- травнева 385
 Щавель кінський 178
 Щитник чоловічий 93
Яванський чай 38
 Яловець звичайний 254

Указатель латинских названий

- Abies sibirica** 234
Achillea millefolium 270
 — *nobilis* 270
Acorus calamus 232, 257, 259
Adelpis Suillus 63
Adonis aestivalis 335
 — *amurensis* 335
 — *flammea* 335
 — *sibirica* 335
 — *vernalis* 335
 — *wolgensis* 335
Aerva lanata 158
Aesculus hippocastanum 304
Aetheroleum Anisi 234
 — *Aurantii amari floris* 232
 — *Caryophylli floris* 235
 — *Cinnamomi cassiae* 235
 — *Cinnamomi zeylanici* 235
 — *Cinnamomi zeylanici folii* 235
 — *Citronellae* 232
 — *Eucalipti* 234
 — *Lavandule* 233
 — *Limonis* 232
 — *Malaleucae* 235
 — *Menthae piperitae* 233
 — *Thymi* 235
Alabastra Sophorae japonicae 133, 456
Alnus glutinosa 172, 208
 — *incana* 172, 207, 486
 — *viridis* 171
Aloë arborescen 180
Althaea armeniaca 47, 48
 — *officinalis* 38, 47, 50
Ammi majus 103
 — *visnaga* 110
Amomum zingiber 272
Amygdalus communis 461
Anethum graveolens 234
Angelica archangelica 105
 — *sylvestris* 106
Anisum vulgare 278
Antennaria dioica 149
Anthemis arvensis 263
 — *cotula* 263
 — *nobilis* 266
Aralia elata 308
 — *mandshurica* 308
Archangelica officinalis 105
Arctium lappa 403
- *tomentosum* 57
Arctostaphylos uva-ursi 80
Armeniaca vulgaris 38, 461
Arnica chamissonis 274
 — *foliosa* 274
 — *montana* 274
Aronia melanocarpa 136
Artemisia absinthium 267
 — *vulgaris* 401
Astragalus dasyanthus 310
Athyrium filix femina 94
Atropa belladonna 341, 352
Ballota nigra 138
Berberis vulgaris 369
Bergenia crassifolia 210
Beta vulgaris 38
Betonica foliosa 451
 — *officinalis* 451
Betula pendula 275
 — *pubescens* 275
 — *verrucosa* 275
Bidens cernua 155
 — *frondosa* 155
 — *radiata* 155
 — *tripartita* 154
Bulbus Scillae 317, 482
Butirum cacao 63
Calendula officinalis 395
Capita Papaveris 467
Capsella bursa-pastoris 392
Capsicum annuum 349
Carum carvi 234
Caryophyllus aromaticus 290
Cascara sagrada 174
Cassia angustifolia 184
Catharantus roseus 376
Centaurea cyanus 135
Centaureum erythraea 115
 — *minus* 115
 — *pulchellum* 117
 — *spicatum* 117
 — *umbellatum* 115
 — *vulgare* 115
Cephaelis ipecacuanha 372
Cerasus avium 206
 — *mahaleb* 176
Cetraria islandica 415
Chamaemelum flos 266
 — *nobile* 266
Chamomilla recutita 262
 — *suaveolens* 363
Chelidonium majus 365
Chrysanthemum cinerariifolium 417
Cichorium intybus 38
Cinchona spp. 363
Cinnamomum aromaticum 291
 — *cassia* 235, 293
 — *verum* 235, 291
 — *zeylanicum* 291
Citrus aurantium 232
 — *bergamia* 232
 — *lemon* 232
 — *sinensis* 232
Claviceps purpurea 377
Conium maculatum 462
Convallaria keiskei 330
 — *majalis* 330
 — *transcaucasica* 330
Coriandrum sativum 233, 241
Cornus *Eucalypti viminialis* 251
 — *Ledi palustris* 276, 468, 478
 — *Securinegae* 479
 — *Vaccinii myrtilli* 86, 205
Cornua Secale cornuti 377
Cortex *Berberidis* 484
 — *Cascarae* 174
 — *Chinae* 216, 485
 — *Cinnamomi zeylanica* 291, 485
 — *Eucommiae* 484
 — *Euonymi* 484
 — *Hippocastani* 486
 — *Hippophaes* 484
 — *Frangulae* 171, 485
 — *Gossypii radices* 484
 — *Granati* 211, 485
 — *Quercus* 195, 485
 — *Periplocae* 484
 — *Populi tremulae* 485
 — *Salicis* 90, 485
 — *Sorbi aucupariae* 485
 — *Viburni* 224, 410, 485
Cotinus coggygia 200
Crataegus spp. 151
Cucurbita maxima 411
 — *moschata* 411
 — *pepo* 411
Cymbopogon winterianus 232
Datura stramonium 341, 356, 463
Digitalis ambigua 324
- *grandiflora* 324
 — *lanata* 327
 — *purpurea* 324
Dioscorea nipponica 314
 — *polystachya* 314
Dryopteris filix-mas 93
Echinacea angustifolia 92
 — *purpurea* 92
Eleutherococcus senticosus 120
Ephedra equisetina 350
Equisetum arvense 305
 — *fluviatile* 161, 305
 — *heleoharis* 161
 — *palustre* 161, 305
 — *pratense* 161, 305
 — *sylvaticum* 161
Erysimum cheiranthoides 337
Eucalyptus cinerea 248
 — *globulus* 233, 248
 — *viminialis* 251
Eugenia aromatica 290
 — *caryophyllus* 235
Eupatorium connabinum 252
Exocarpium Granati 211
Fellinus ignarius 415
Ficus carica 17
Filago arvensis 147
Filipendula ulmaria 252
Flores *Althaeae officinalis* 456
 — *Antennariae dioicae* 457
 — *Arnicae* 274, 459
 — *Calendulae* 395, 459
 — *Caryophylli* 290, 456
 — *Centaureae cyani* 135, 457
 — *Chamomillae* 262, 457
 — *suaveolentis* 262, 458
 — *Convallariae* 333
 — *Crataegi* 151, 460
 — *Farfarae* 459
 — *Filipeodidae ulmariae* 456
 — *Helianthi* 457
 — *Helichrysi arenarii* 148, 457, 459
 — *italici* 459
 — *Inulae britannicae* 459
 — *Lamii albi* 457
 — *Lavandulae* 457
 — *Malvae arboreae* 456
 — *sylvestris* 456

- Millefolii 459
- Pyrethri carnei 417, 458
- — cinerariaefolii 458
- — rosei 458
- Sambuci nigrae 157, 457
- Tanacetii 150, 459
- Tiliae 460
- Trifolii 460
- Verbasci 215
- — nigrae 457
- — phlomooides 457
- Flores et folia Lagochili 457
- Foeniculum vulgare 234, 281
- Folia** Aconiti 449
 - — leucostomi 449
 - Aloes arborescentis 180
 - Althaeae officinalis 449, 470
 - Arctii 451
 - Artemisiae absinthii 267, 450, 469
 - — vulgaris 450
 - Asari europaei 454
 - Astragali falcati 448
 - Belladonnae 352, 371, 455, 474
 - Berberidis 453, 475
 - Bergeniae 452, 472
 - Betulae 452, 473, 474
 - Cassiae 181
 - Catharanthi 376, 454
 - Cinae 450, 469, 471
 - Convallariae 317, 330, 454, 473
 - Cotini coggygriae 200, 455, 474
 - Cynarae 79, 216
 - Digitalis 324, 450, 469
 - — ciliatae 452, 475
 - — grandiflorae 452, 475
 - — lanatae, 317, 327, 455, 475
 - Eucalypti 251, 471
 - — viminalis 251, 453
 - Farfarae 56, 451, 469
 - Fici caricae 107, 449
 - Fragariae 447, 470
 - Ginseng 447
 - Gleditsiae 448, 455
 - Hamamelidis 202
 - Helianthi 452, 470, 475
 - Hippocastani 447
 - Hyoscyami 358, 449, 470
 - Juglandis 448, 473
 - Lauri 453
 - Logachili 450
 - Magnoliae 454, 469, 472
 - Menthae crispae 244
 - — piperitae 244, 452, 471, 478
 - Menyanthidis trifoliatae 216, 447, 475
 - Millefolii 450, 469
 - Myrtilli 453, 474
 - Oleandri 334, 454, 472
 - Orthosiphonis staminei 312, 452, 474
 - Petasitis 403, 471
 - Phellodendri 448
 - Phitolaccae 473
 - Plantaginis majoris 51, 215, 475
 - Primulae 450, 451, 470, 475, 476, 478
 - Pulsatillae 449
 - Rhododendri aurei 454
 - Rhois coriariae 191, 448
 - Ribis nigri 449, 471
 - Rosae 448
 - Rosmarini 453
 - Salicis acutifoliae 455
 - Salviae 246, 451, 469
 - Securinegae 455, 474
 - Sennae 181, 448, 455, 474
 - Serpylli 453
 - Solani laciniati 474
 - Stellariae 449
 - Sterculiae 473
 - Stramonii 449, 473
 - Thymi vulgaris 453, 471
 - Urticae 452, 469, 474
 - Uvae ursi 80, 454, 472
 - Verbasci 451, 470
 - Vincae minoris 454, 475
 - Vitis idaeae 84, 454, 472
 - Visci 472
- Fomes fomentarius 415
- Fragaria campestris 407
- moschata 407
- vesca 406
- viridis 407
- Frangula alnus 171, 176, 206, 466
- purshiana 174
- Fructus** Ailanthi 461
- Alni 208, 467
- Ammi majoris 97, 103, 462
- — visnagae 109, 110, 111
- Anethi graveolentis 109, 462
- Anisi 278, 462
- — stellati 280
- — vulgaris 275
- Aroniae melanocarpae recentis 136, 465
- Capsici 216, 467
- Carvi 462
- Coriandri 461
- Crataegi 152, 460, 466
- Dauci carotae 109, 461
- Echinopsis 463
- Foeniculi 281, 462
- — amari fructus 281
- — dulcis fructus 281
- Fragariae 466
- Hippophaes recentes 396, 461
- Juniperi 254, 466
- Myrtilli 205, 465
- Padi 207, 460
- Pastinacae sativae 104, 462
- Pruni padi 207
- Psoraleae drupaceae 97, 464
- Rhamni catharticae 175, 466
- Ribis nigri 465
- Rosae 386, 466
- Rubi idaei 79, 466
- Rumicis conferti 461
- Salsolae richteri 461
- Sambuci nigrae 466
- Schisandrae 121, 460, 466
- Sennae 184, 467
- Silybi 119, 464
- Sophorae japonicae 134, 467
- Sorbi 397, 466
- Sylbi 119
- Viburni 172, 410, 460
- Visnagae daucoidis 109, 462
- Amorphae fruticosae 464
- Gemmae** Butulae 275
- Pini 412
- Populi nigrae 413
- Gentiana lutea 220
- Glaucium flavum 368
- Gleditsia triacanthos 134
- Glycyrrhiza glabra 161, 302
- uralensis 161, 302
- Gnaphalium luteoalbum 147
- rossicum 147
- uliginosum 146, 470
- Gummi Arabicum 38
- Armeniacae 38
- Karaya 38
- Hamamelis virginiana** 202
- Helianthus tuberosus 38
- Helichrysum arenarium 148
- corimbiformis 149
- graveolens 149
- Herba** Artemisiae absinthii 216, 267, 469, 476
- — vulgaris 401, 468, 476
- Adonidis vernalis 317, 335, 472, 477, 479
- Aervae lanatae 158
- Althaeae officinalis 50
- Anabasis 468
- Astragali dasyanthi 310, 470, 477, 479
- Betonicae 470, 478
- Bidentis 154, 475, 476, 480
- Bursae pastoris 392, 475, 477, 479
- Catharanthi rosei 376
- Centaurii 115, 216, 474, 478
- Chelidonii 365, 475, 477, 479, 480
- Convallariae 334, 473, 477
- Droserae 468, 477
- Echinacae purpureae 79, 92
- Ephedrae 350, 468
- Equiseti arvensis 159, 305, 468
- Erysimi 317, 337, 469, 475, 477, 479
- — cheiranthoides 337
- — diffusi 337
- Glaucii flavi 368
- Gnaphalii uliginosi 146, 476
- Herniariae 472
- Hyoscyami 358, 478, 480
- Hyperici 187, 474, 477, 479
- Leonuri 137, 216, 470, 478, 480
- Meliloti 97, 101, 472, 476, 479
- Melissa 242
- Millefolii 216, 270, 469, 476
- Origanii 288, 471, 478
- Passiflorae 373, 473
- Persicariae 143, 473, 477, 480
- Polygoni avicularis 145, 473, 477, 480
- — hydropiperis 140, 473, 477
- Potentillae argenteae 406
- Pulsatillae 470
- Rutae graveolentis 471, 477, 479
- Selaginis 472
- Serpylli 286, 471, 478
- Sphenocarpae pachycarpae 471, 477, 479
- Sphaerophysae 469, 477, 479
- Thalictri foetidi 470, 477, 479
- Thermopsis lanceolatae 283, 469, 477, 479, 480
- Thymi vulgaris 283, 471, 478

- *Violae* 79, 473, 476, 477, 479, 480
Hippophae rhamnoides 396
Humulus lupulus 229
Hydrastis canadensis 370
Hyoscyamus albus 360
— *bohemicus* 360
— *niger* 358, 360
— *pallidus* 360
Hypericum elegans 188
— *hirsutum* 188
— *maculatum* 188
— *perforatum* 187
— *quadrangulum* 188
Illicium verum 280
Inonotus obliquus 414
Inula helenium 38, 259
— *macrophylla* 260
Iris pseudacorus 259, 404
Juniperus communis 254
— *sabina* 255
Laminaria japonica 59
— *saccharina* 59
Lamium album 389
Lavandula angustifolia 233
— *vera* 233
Lavatera thuringiaca 48
Ledum palustre 276
Leonurus cardiaca 137
— *glaucescens* 138
— *villosus* 137
— *quinquelobatus* 137, 341
Leucanthemum vulgare 263
Levisticum officinale 408
Levzea carthamoides 400
Lichen islandicus 38, 471
Lignum Quassiae 216
Linum usitatissimum 38, 58
Malus domestica 38
Malva sylvestris 48
Matricaria chamomilla 262
— *inodora* 263
— *matricarioides* 263
— *recutita* 262
Matteuccia struthiopteris 94
Melaleuca aeterfolia 235
Melampyrum cristatum 37
— *nemorosum* 37
Melilotus albus 102
— *altissimus* 101
— *dentatus* 102
— *officinalis* 101
Melissa officinalis 242
Mentha aquatica 244
— *arvensis* 233, 246
— *crispa* 246
— *piperita* 233, 244
— *pulegium* 246
— *spicata* 246
— *viridis* 244
Menyanthes trifoliata 216
Nerium oleander 334
Ocimum grossissimum 232, 235
Oleum *Amygdalarum* 67
— *Cannabis* 67
— *Cocosi* 67
— *Helianthi* 67
— *Jecoris* 67
— *Lini* 67
— *Maydis* 67
— *Olivarum* 67
— *Palmae* 67
— *Persicorum* 67
— *Sojae* 67
Ononis arvensis 163
— *spinosa* 163
Origanum vulgare 288
Orthosiphon stamineus 312
Oryza sativa 38
Padus avium 207
— *racemosa* 206, 207, 485
Panax ginseng 307
Passiflora incarnata 341, 373
Pastinaca sativa 104
Pelargonium roseum 233
Pericarpium Aurantii amari 216
Persica vulgaris 461
Petasites hybridus 57, 403
— *officinalis* 57
— *spurius* 57
Pimpinella anisum 234, 278
Pinus silvestris 234, 412
Plantago isphagula 45
— *lanceolata* 53, 451
— *major* 51
— *media* 53
— *ovata* 45
— *psyllium* 55
— *stepposa* 53
Podophyllum emodi 123
— *hexandrum* 123
— *peltatum* 123
Pogostemon pathuli 235
Polygala senega 309
Polygonatum latifolium 333
— *multiflorum* 333
— *officinale* 333
Polygonum aviculare 145
— *bistorta* 201
— *hydropiper* 140
— *laphathifolium* 141
— *nodosum* 141
— *minus* 141
— *persicaria* 143
— *scabrum* 141
Populus nigra 413
Potentilla argentea 203, 406
— *erecta* 203
— *impolita* 204
— *pilosa* 204
— *tormentilla* 203
Poterium polygama 198
— *sanguisorba* 198
Punica granatum 211
Pyrethrum carneum 417
— *cinerariaefolium* 417
— *coccineum* 417
— *roseum* 417
— *parthenium* 417
Pyrola rotundifolia 333
Quercus pedunculata 195
— *petraea* 195
— *robur* 195
Radices Althaeae 47, 482
— *Angelicae* 105
— *Araliae mandshuricae* 308, 482
— *Archangelicae* 105
— *Arctii* 403
— *Bardanae* 403, 484
— *Belladonnae* 482
— *Bryoniae* 483
— *Cichorii intybi* 216
— *Echinaceae angustifoliae* 79, 92
— *Filipendulae hexapetalae* 482
— *Gentianae* 216, 220, 481
— *Ginseng* 307
— *Glycyrrhizae* 126, 302, 481
— *Inulae* 259, 481
— *Ipecacuanhae* 215, 483
— *Ononidis* 163, 482
— *Phitolacci* 483
— *Polygalae* 201, 483
— *Rauwolfiae serpentinae* 374
— *Rhei* 177, 480
— *Rumicis conferti* 178, 480
— *Saponariae albae* 483
— *Scutellariae baicalensis* 481
— *Senegae* 309
— *Symphyti asperi* 409, 484
— *Tami* 483
— *Taraxaci* 216, 226
Rauwolfia serpentina 341, 374
Rhamnus cathartica 172, 176, 206, 485
— *frangula* 171
— *purshiana* 174
Rhaponticum carthamoides 400
Rheum palmatum 177
— *tauguticum* 177
Rhizomata Apocyni cannabini 483
— *Bergeniae* 210, 481
— *Bistortae* 201, 481
— *Calami* 257, 482
— *Cimicifugae* 483
— *Filicis maris* 93, 481
— *Iridis* 481, 482
— *Nupharis luti* 483
— *Scopoliae* 482
— *Senecionis* 484
— *Tormentillae* 481
— *Zingiberis* 272, 482
Rhizomata cum radicibus
Angelicae 97, 105, 482
— *Dioscoreae nipponicae* 314
— *Echinopanax* 482
— *Hydrastidis* 370
— *Levistici* 408
— *Podophylli* 123
— *Polemonii* 483
— *Primulae* 483
— *Valerianae* 215, 251, 481
— *Veratri* 379, 483
Rhizomata et radices
Eleutherococci 120, 482
— *Filipendulae hexapetalae* 405
— *Inulae* 259
— *Leuzeae* 400, 484
— *Phlojodicarpi sibirici* 97
— *Rhodilae roseae* 89
— *Rubiae* 85, 185, 481
— *Sanguisorbae* 198, 482
Rhodiola rosea 89
Ribes grossularia 450
— *nigrum* 206
— *rubrum* 450
Robinia pseudoacacia 134
Rosa acicularis 385
— *canina* 385
— *cinnamomea* 385
— *damascena* 232, 385
— *fedtschenkoana* 385
— *majalis* 385
— *micrantha* 385
— *rugosa* 385
— *tomentosa* 385
Rubia iberica 185
— *tatarica* 186
— *tinctorum* 185
Rumex confertus 178
Salix spp. 90
Salvia officinalis 246
— *sclearea* 247
Sambucus ebulus 157, 206
— *nigra* 157, 206
— *racemosa* 157
Sanguisorba officinalis 197
Securinega suffruticosa 341, 378
Semina *Amygdali* 461, 465
— *Cacao* 465
— *Corchori* 464
— *Cucurbitae* 465
— *Daturae innoxiae* 463
— *Erysimi diffusi* 464
— *Gossypii* 463
— *Hippocastani* 304, 465
— *Lini* 463

- *Nigellae damascenae* 464
- *Psyllii* 463
- *Quercus* 464
- *Ricini* 464
- *Schisandrae* 121, 463
- *Sesami* 464
- *Sinapis juncea* 463
- *Strophanthi* 312, 328, 463
- *Strychni* 462
- *Thermopsidis lanceolatae* 463
- *Trigonellae foenigraeci* 464
- Senna (Cassia) acutifolia* 181
- *angustifolia* 184
- *Alexandrina* 181
- Shizandra chinensis* 121
- Silybum marianum* 119
- Sophora japonica* 133, 134
- Sorbus aucuparia* 172, 397
- Stemmocantha carthamoides* 400
- Strobili Lupuli* 216, 229, 467
- Strophanthus* spp. 317, 328
- Styli cum stigmatis Croci* 456
- *Maydis* 394, 456
- Symphytum asperum* 409
- Syzygium aromaticum* 290
- Tanacetum parthenium*** 150, 417
- *vulgare* 150
- Taraxacum bessarabicum* 227
- *erythrospermum* 227
- *obliquum* 227
- *officinale* 226
- Thalli Laminariae* 472
- Thermopsis lanceolata* 341, 360
- Thlaspi arvense* 392
- Thymus serpyllum* 286
- *vulgaris* 235, 283
- Tormentilla erecta* 203
- Tragacantha* 13, 38
- Trifolium pratense* 460
- Tripleurospermum inodorum* 263
- Triticum vulgare* 38
- Tubera Aconiti* 483
- *Salep* 482
- Tussilago farfara* 38, 56
- Urtica dioica*** 389, 402
- *urens* 389, 402, 452
- Vaccinium myrtillus*** 86, 205
- *uliginosum* 286, 455
- *vitis-idaea* 84
- Valeriana officinalis* 251
- Veratrum album* 379
- *lobelianum* 379
- *nigrum* 379
- Viburnum opulus* 172, 224, 410
- Vinca herbacea* 375
- *minor* 374
- *rosea* 376
- Viola arvensis* 87
- *tricolor* 87
- Visnaga daucoideis* 110
- Vulvae fructum Phaseoli vulgaris* 467
- Zea mays*** 38, 394
- Zingiber officinale* 272

Указатель английских названий

- Absinthium** 267
- Alder 171, 208
- Alder buckthorn 171
- Alexander senna 181
- Ammee 103
- Anise 278
- Archangel fig 412
- Arnica 274
- Bachelor's button** 135
- Balm lemon 242
- Barberry 369
- Bean trefoil 221
- Bearberry 80
- Beggar ticks 154
- Belene 358
- Belladonna 352
- Bergenia leather 210
- Bilberry 205
- Birch 275
- Bird brier 385
- cherry 206, 207
- Bird's knotgrass 145
- Bishop's weed 103
- Biting knotweed 140
- Bitter aloe 180
- trefoil 221
- Bitterworm 221
- Black alder 208
- chokeberry 136
- poplar 413
- sampson 92
- dogwood 171
- Blue gum 248
- poppy 135, 248
- Blueberry 205, 248
- Bulls foot 56
- Bur marigold 154
- Bush pea 360
- Cade** 254
- Camomile 266
- Cancerwort 226
- Capsicum 349
- Cascara bark 174
- Caseweed 392
- Cassia bark tree 291
- chinese 291
- Cat's valerian 251
- Catharanthus 376
- Cayenne pepper 349
- Cedar 254
- Celandine 365
- Centaury 115
- Chinese scholar tree 133
- Cinnamon rose 385
- snowball 291
- tree 291
- Clove tree 290
- Cluster cherry 207
- Coltsfoot 56
- Comfrey 409
- Common balm 242
- birch 275
- buckthorn 176
- centaury 115
- dandelion 226
- horse-chestnut 304
- juniper 254
- motherwort 137
- nettle 389, 402
- periwinkle 374
- persicaria 143
- pine 412
- plantain 52
- st.john's —wort 187
- tansy 150
- thyme 283
- valerian 251
- wormwood 267
- yarrow 270
- Coneflower 92
- Coriander 240
- Corn flag 404
- mint oil 246
- Cornflower 135
- Cowberry 84
- Cowlflap 324
- Creeping thyme 286
- Crysanthemum 417
- Cupid's delight 87
- Dandelion** 226, 227
- Datura 356
- Deadly nightshade 352
- Devil's apple 123
- Devil's-trumpet 356
- Dog rose 385
- Doorweed 145
- Dropwort 405
- Dyer's-madder 185
- Elecampane inula** 259
- Elf dock 259
- Elfwort 259
- English oak 195
- Ephedra 350
- Ergot 377
- Eucalyptus 251
- European dogwood 224, 410
- elder 157
- madder 185
- Felon herb** 401
- Fennel 281
- Field horsetail 159, 305
- pansy 87
- Fig 107
- Flamy 87
- Flax 58
- Fleadock 403
- Flea-wort 55
- Fraiser des bois 405
- Garden angelica** 105
- burnet 197
- chamomile 266
- heliotrope 251
- sage 246
- thyme 283
- tricolor 87
- Gentian 220
- German camomile 262
- Ginger 272
- plant 150
- Ginseng 307
- Goatroot ononis 163
- Goldenseal 370
- Granadilla 373, 403
- Grand plantain 52
- Great bur 373, 403
- burdock 403
- morel 352
- nettle 389, 402
- Grecian foxglove 327
- Green ginger 401
- Ground raspberry 370
- Gum tree 251
- Hart's-thorn** 176
- Hatched-vetch 378
- Haw 151
- Hawthorn 151
- Heartsease 87
- Hellebore 379
- Henbane 358
- High cranberry 410
- Hog's-bean 358
- Holy thistle 119
- Home-grown poplar 413
- Hop 229
- Horse savin 254
- sorrel 178
- Horseheal 259
- Iceland moss** 415
- Immortelle 148
- Indian corn (amep.) 394
- kidney tea 312
- Ipecacuanha 372
- Irish mahogany 280
- Japanese angelica tree** 308
- pagoda tree 133, 134
- yam 314
- Java tea 312

- Jimestown-weed 356
Kelp 59
 Khartoum senna 181
 Khella 110
 Killwort 365
 Kinnikinnick 80
 Knot grass 145
Lady's milk 119
 Lamb's foot 52
 Laminaria 59
 Least basil 288
 Licorice 302
 Lily of the valley 330
 Linseed 58
 Lint 58
 Liquorice 161, 302
 Locoweed 310
 Lovage 308
 Lover's-pride 113
Madderwort 267
 Madnep 104
 Magnolia-vine chinese 121
 Maize 394
 Male fern 93
 Maleshield fern 93
 Maralroot 400
 Marigold 395
 Marsh elder 410
 — mallow 47
 — tea 276
 — trefoli 276
 Masterwort 105
 Matricaria 262
 May lily 330
 Maybush 151
 Meadow pine 305
 Mealberry 80
 Megasea 210
 Melmot-berries 254
 Milfoil 270
 Milk vetch 310
 Mint 244
 Monk's rubarber 178
 Montain tobacco 274
 Moonflower 221
 Mother-of-thyme 286
 Motherwort 137, 401
 Mountain ash 397
 — cranberry 84
 Mouse-ear 146
 Mugwort 401
 Myrtleflag 257
Narrow-leaved 92
 None-so-pretty 87
 Nosebleed 270
Oak 195
 Oleander 334
 Orangewort 370
 Origan 288
 Osier 80
 Oxwort 403
Pansy 87
 Parsnip 104
 Passion flower 373
 — vine 373
 Penny-john 187
 Penstience-wort 403
 Peppermint 244
 Perwinkle(r) tropical 376
 Pick tooth 110
 Pieplant 177
 Pine grass 159, 305
 Pipperridge tree 369
 Plaster clover 101
 Poison tobacco 358
 Pomegranate tree 211
 Pot marjoram 288
 Potmarigold 395
 Puck's-foot 123
 Pumpkin 411
 Purple foxglove 324
 Pyrethrum dalmatian 417
Queen-weed 104
 Quickbeam 397
 Quina 363
Rcine des pres 405
 Red chestnut 304
 — erry 84
 — kness 140
 — pepper 349
 Rhubarber 177
 Roman 266
 Rosewort 89
 Rowan-tree 397
 Running myrtle 374
Sacred bark 174
 Sage 246
 Sailor's-tabacco 401
 Saint-mary-thistle 119
 Sallow thorn 396
 Scotch pine 412
 Sea buckthorn 396
 — parsley 408
 — wand 59
 Sedge cane 257
 — grass 159, 305
 — root 257
 Senega 309
 — snakeroot 309
 Serpent grass 201
 Setwell 251
 Sheepnoses 406
 Shepherd's purse 392
 Shepherds-pouch 392
 Shield-root 93
 Siberian ginseng 120
 Silversheath knotweed 145
 Smellage 408
 Smocke wood 200
 Smocke-tree 200
 Snake-root knotgrass 201
 Snakeweed 374
 Snowdon rose 89
 Southern blue gum 248
 Sow-foot 56
 Sowthern sumac 200
 Sow-tit 406
 Spearmint 246
 Species of strophanthus 328
 Spotted knotweed 143
 Spring adonis 335
 Star anise 280
 Stic button 403
 Stramonium 356
 Strawberry 406
 Sulphuwort 403
 Swallowwort 365
 Sweatweed 47
Taiga root 120
 Tangle 59
 Tank 104
 Tarrify 337
 Tetterwort 365
 Thorn 151
 Tickseen 154
 Tinder fungus 414
 Tinnevelly senna 184
 Toothpick ammi 110
 Tormetil cinquefoil 203
 — silverweed 406
 Treacle mustard 337
 Tree-quine 363
 Trinity violet 87
 Tulip poppy 368
Vandalroot 251
 Visnaga 110
Water flag 404
 — pepper 140
 — shamrock 221
 — trefoil 221
 Waterwort 146
 Whaythorn 176
 White birch 275
 — camomile 262
 Whortleberry 205
 Wig tree 200
 Wild camomile 262
 — lemon 123
 — mandrake 123
 — strawberry 406
 — thyme 286
 Willow 90
 — poplar 413
 Witchen 397
 Wormwood 401
Yam 314
 Yellow cress 330
 — flag 404
 — iris 404
 — melilot 101
 — puccoon 370
 — starwort 259
 — sweet clover 101
Zinziber 272
 Zucchini yellow squash 411

Указатель французских названий

- Absinthe** 267
 Ache de montagne 408
 Achillée 270
 Acore 257
 Adonis vernalis 335
 Agasse 396
 Agripaume 137
 Airelle 84, 205
 — noire 205
 Aloès spp. 180
 Althie 47
 Aluine 267
 Ammi officinal 103
 Aneth doux 281
 Angélique 105, 408
 Anis commun 278
 — étoile 280
 — vert 278
 Annet 208
 Anois 208
 Anthémis odorant 266
 Arbousier trainant 80
 Arbre à la fièvre 248
 — à perruque 200
 — de la sagesse 275
 Argousier 396
 Armoise citronnelle 401
 Arnica de montagne 274
 Artémise 401
 Astible japonica 314
 Aubépine 151, 152
 — épineuse 151, 152
 Aubifoine 135
 Auine 267
 Aviculaire 145
Badiane de chine 280
 Barbeau 135
 Bardane 403
 Belladone 352, 403
 Berberis vulgaire 369
 Bergère 374
 Bident triparti 154
 Bistorte 201
 Bleuét 135
 Bois de mai 151, 152
 — doux 161, 302
 Bouillon noir 403
 Bouleau 275
 — verruqueux 275
 Bourdaine 171
 Brimbelle 205
 Busserolle 80
Camomèle 266
 Camomille commune 262, 266
 — romaine 266
 — sauvage 262, 266
 Canche 84
 Cannelier de ceylan 291
 — de chine 291

- Capron 406
 Capselle bourse a pasteur 392
 Cascara 174
 Centaurée 115
 Centurée petite 115
 Cerisier a grappes 207
 Cetraria d'islande 415
 Chardon marie 119
 Chasse-toux 56
 Châtaignier de cheval 304
 — de mer 304
 Chélidoine 365
 Chêne 195
 Cherbe-mal-kete
 Chrysanthème insecticide 417
 Citronnelle 242
 Cinchona 363
 Citronnade 242
 Clochette des bois 330
 Consoude 409
 Coriandre cultivée 241
 Couleuvrée 201
 — septentrionale 229
 Courge 411
 Courgette 411
 Cupharbe arbustif 378
Dent-de-lion 226
 Digitale purpuree 324
 — laineuse 327
Échinacée 92
 Éclair 365
 Ecorce sacrée 174
 Églantier 385
 Eleutherococcus 120
 Endormeuse 356
 Énule campane 259
 Épine marine 396
 Épine-vinette 369
 Espèce d'aralie 308
 — d'astragale 310
 — de ononis 163
 — de strophante 328
 — de thermopside 360
 — d'erysimon 337
 — de champignons 377
 Eucalyptus 248, 251
 — globuleux 248, 251
Farigoule 286
 Faux épinard 201
 Fenouil commun 281
 — sauvage 281
 Figuier 107
 Flambe d'eau 404
 Fleur de la Passion 373
 Fougère mâle 93
 Fraisier des bois 405
 — sauvage 406
 Fustet pourpre. 200
Garance 185
 Genévrier 254
 Genévrier commun 254
 Genièvre 254
 Gentiane jaune 220
 Gingembre 272
 Ginseng 307
 Giroflier 290
 Gnaphale des mares 146
 Grande aune 259
 — gentiane 220
 — pimprenelle 198
 — ptantain 51
 Gratteron 403
 Grenadier 211
 Guéril-tout 251
 Guimauve officinale 47
Hamamélis 202
 Hautbois 157
 Hélinine 259
 Herbe sacrée 246
 — aux puces 55
 — — bancs 365
 — — charpentiers 270
 — — chats 251
 — — cure-dente 110
 Herbe de la trinité 87
 — de sainte catherine 203
 — sainte 267
 Houblon 229
 — a bière 229
 Hydrastis 370
Immortelle des sables 148
 Ipeca anele mineur 372
 Iris des marais 404
 — faux acore 404
Jusquiame noire 358
Khella 110
La digitale a grandes fleurs 324
 — — laineuse 327
 — — pourpe 324
 Laitue de chien 226
 Laminaires 59
 Laurier-rose commun 334
 Le buisson du diable 120
 Lede des marais 276
 Leonure 137
 Les Strophanthus officinaux 328
 Leuzea rhapsantica 400
 Lichen d'Islande 80, 415
 Lin 58, 94
 Lis de mai 330
 Livèche 408
Ma huang 360
 Marjolaine bâtarde 288
 — sauvage 288
 Marronnier d'Inde 10
 Mauve blanche 22, 47
 Maïs 394
 Melilot 101
 Mélisse officinale 242
 Menthe anglaise 244
 — poivrée 244
 Millefeuille 270
 Millepertuis 187
 — commun 187
 — officinal 187
 Mousse d'Islande 80, 415
 Muguet 330
 Myrtille 205
 — rouge 84
Nerprun 175
 Nerprun bourdaine 171
 Noisetier des sorcières 148, 202
Obier 224, 410
 Origan 288
 Orpin rosé 89
 Orthosiphon 312
 Ortie dioïque 389, 402
 Oseille 178
 — des bois 369
 Osier blanc 90
Pas-d'âne 56
 Passiflore 373
 Pastenade 104
 Pavot jaune 368
 Pendula 133, 134
 Pensée sauvage 87
 Persicaire brûlante 140
 — douce 143
 Pervenche de madagascar 376
 Petasites 403
 Petite camomille 262
 — pervenche 374
 Peuplier noir 413
 Pillolet 286
 Piment annuel 349
 — des jardins 349
 Pin d'Écosse 412
 Pin du nord 412
 — sylvestre 412
 Pissenlit 226
 Plantain des oiseaux 55
 — psyllion 55
 Podophylle 123
 Poivre d'Inde 349
 Polygala de virgine 309
 Pomme de mai 123
 — épineuse 356
 Potentille argentée 203, 406
 — officinale 203
 Prêle des champs 159, 305
 Psyllium 55
 Pyrèthre de Dalmatie 417
Queue de rat 122, 305
 — de renard 122, 305
 Quinquina 141, 363
 — indigène 220
Raisin d'ours 80
 Rauwolfia 374
 Racine des prés 405
 Réglisse 161, 302
 — glabre 302
 Renouée des oiseaux 145
 Rhubarbe 177
 Rosier des bois 385
 — sauvage 385
 Rouge des teinturiers 265
 Sambuc 157
 Sanguisorbe officinale 198
 Saugue 246
 Saule 90, 271
 — blanc 90
 Sene d'Alexandrie 181
 — d'Inde 184
 Sophara du Japon pleurer 133
 Sorbier des grives 397
 — des oiseaux 397
 — noir 136
 — sauvage 397
 Souci officinal 395
 Stramoine 356
 Sureau noir 157
Tanacée commune 150
 Tchaga 414
 Thé de Java 312
 Thé d'Europe 246
 Thym 283
 Thym-serpolet 286
 Tormentille 203
 Trainasse 145
 Trèfle d'eau 221
 — de castor 221
 — des marais 221
 Tussilage 56
Valériane 251
 Vérate 379
 Violette des morts 374
 — pensée des champs 87
 — sauvage 87

Содержание

Предисловие	3
Условные сокращения	6
Введение	7
Основные термины и понятия	7
Тема 1. Определение подлинности лекарственного растительного сырья	27
Макроскопический анализ ЛРС	27
Микроскопический анализ ЛРС	30
Тема 2. Соединения с гликозидной связью: полисахариды и гликозиды	38
Полисахариды и гликозиды	39
Химический анализ ЛРС, содержащего соединения с гликозидной связью	40
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего полисахариды	47
Тема 3. Липиды	62
Анализ жирных масел	64
ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	78
Тема 4. Простые фенолы и их производные	79
Анализ ЛРС, содержащего производные простых фенолов	79
Тема 5. Кумарины	97
Химический анализ ЛРС, содержащего кумарины	99
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего кумарины	101
Тема 6. Хромоны	109
Анализ ЛРС, содержащего хромоны	110
Тема 7. Ксантоны и лигнаны	114
Анализ ЛРС, содержащего ксантоны и лигнаны	115
Тема 8. Флавоноиды	125
Химический анализ ЛРС, содержащего флавоноиды	129
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего флавоноиды	133
Тема 9. Производные антрацена	166
Химический анализ ЛРС, содержащего антрахиноны и другие производные антрацена	169
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего антрахиноны	171
Тема 10. Дубильные вещества (танины)	191
Химический анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества	193
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества	195
ИЗОПРЕНОИДЫ	214
Тема 11. Монотерпеновые гликозиды и другие горечи	215
Анализ ЛРС, содержащего горечи	218
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего горечи	220

Тема 12. Эфирные масла	231
Количественное определение эфирных масел в ЛРС. Химический анализ эфирных масел	236
Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного ЛРС, содержащего монотерпеноиды	241
Морфолого-анатомическое исследование эфиромасличного ЛРС, содержащего сесквитерпеноиды и сесквитерпеновые лактоны	257
Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного ЛРС, содержащего ароматические соединения	278
Тема 13. Сапонины	294
Химический анализ ЛРС, содержащего сапонины	298
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего сапонины	301
Тема 14. Кардиотонические гликозиды	317
Химический анализ ЛРС, содержащего кардиотонические гликозиды	321
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего сердечные гликозиды	324
Тема 15. Алкалоиды	340
Химический анализ ЛРС, содержащего алкалоиды	344
Макроскопический анализ ЛРС, содержащего протоалкалоиды	349
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего истинные алкалоиды группы тропана, хинолина и хинолизидина	351
Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего истинные алкалоиды группы изохинолина, индола, пурина и изопреноидные алкалоиды	365
Тема 16. Витамины	383
Анализ ЛРС, содержащего витамины	384
Тема 17. Макроскопический анализ ЛРС с различным и малоизученным химическим составом	400
Тема 18. Товароведческий анализ	419
Работа в лаборатории	422
Тема 19. Анализ резаного и порошкованного лекарственного сырья разных морфологических групп. Анализ сборов	430
Приложения	432
1. Характеристика лекарственного растительного сырья в схемах	432
2. Определители лекарственного растительного сырья	446
Определители для цельного сырья	447
3. Определители для резаного сырья	467
4. Фармагностический анализ порошкованного лекарственного растительного сырья	486
Литература	494
Указатели	498

Навчальне видання

КОВАЛЬОВ Володимир Миколайович
ПОПОВА Наталія В'ячеславівна
КИСЛИЧЕНКО Вікторія Сергіївна
ІСАКОВА Тетяна Іванівна
ЖУРАВЕЛЬ Ірина Олександрівна
СТЕПАНОВА Світлана Іванівна
СЕРБІН Анатолій Гаврилович
СІРА Людмила Михайлівна
КАРТМАЗОВА Лідія Степанівна

ПРАКТИКУМ **З ФАРМАКОГНОЗІЇ**

Навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів

За редакцією
професора В. М. КОВАЛЬОВА

Відповідальна за випуск *Тетяна Озацька*
Редактор *Олена Трефілова*
Художні редактори *Яків Ярешко, Гліб Кіреєв*
Технічний редактор *Андрій Похила*
Коректори *Лора Мокроусова, Наталія Майборода,*
Людмила Маковецька

Підписано до друку 23.12.2003. Формат 70×108/16. Папір офсетний.
Гарнітура TimesET. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 44,80+2,10 вкл.+0,35 форз.
Ум. фарбовідб. 44,80+8,40 вкл.+1,4 форз. Обл.-вид. арк. 48,32. Наклад 3000 пр.
Зам. 513.

Видавництво Національного фармацевтичного університету.
61002, Харків, вул. Пушкінська, 63.
Свідоцтво серії ДК № 33 від 04.04.2000.

ТОВ «Золоті сторінки».
61145, Харків, вул. Космічна, 26.
Свідоцтво серії ДК № 276 від 12.12.2000.

Редакційно-видавничу підготовку виконано
Харківським державним редакційно-видавничим підприємством «Оригінал».
61022, Харків, пл. Свободи, 5, Держпром, 6-й під'їзд, 6-й поверх.
Тел.: (057) 705-50-03, 705-50-04.
Свідоцтво серії ДК № 584 від 04.09.2001.

- Практикум з фармакогнозії:** Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / П69 В. М. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко та ін.; За заг. ред. В. М. Ковальова.— Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003.— 512 с.: 615 іл.; 24 с. вкл.— Рос. мова.
ISBN 966-615-192-8.
ISBN 966-8032-77-2.

Універсальний практикум для лабораторних занять з фармакогнозії включає всі методи аналізу лікарської рослинної сировини: макроскопічний, мікроскопічний, хімічний, хроматографічний, товарознавчий та інші. Його структура збігається з викладом матеріалу в підручнику «Фармакогнозія з основами біохімії рослин» за редакцією професора В. М. Ковальова. Посібник розширює і поглиблює практично значимі аспекти фармакогнозії — ідентифікацію лікарських рослин у природі, відмінність від можливих домішок, встановлення дійсності лікарської рослинної сировини, вплив умов заготівлі, сушіння і первинної переробки на його доброякісність. Характеристика лікарської сировини відповідає вимогам Державної і Європейської фармакопей.

Для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів, практичних працівників фармації і медицини.

ББК 52.821я73
УДК 615.322.07(075.8)